

**ЗОВНІШНЄ
НЕЗАЛЕЖНЕ
ОЦІНЮВАННЯ**

2013

М. О. Альошина

ФІЗИКА

ТИПОВІ ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

4-те видання, перероблене і доповнене

- 9 тестів у форматі ЗНО
- Розв'язання, вказівки до виконання завдань
- Відповіді до ВСІХ завдань
- Бланк відповідей до кожного тесту

Якісна підготовка до ЗНО-2013



УДК [53:371.275](076.3)

ББК 74.262.22

Ф11

Серія «Зовнішнє незалежне оцінювання»

Видання отримало схвальні відгуки провідних педагогів за результатами незалежної експертизи у 5 регіонах України

Експертизу здійснювали:

Н. В. Іванова, учитель фізики вищої кваліфікаційної категорії НВК «Школа-гімназія» № 2, сел. Леніне, АР Крим;

В. Д. Карасик, учитель фізики вищої кваліфікаційної категорії Багатoproфільної спеціалізованої школи с поглибленим вивченням української мови № 23 м. Дніпропетровська, учитель-методист, заслужений учитель України;

В. О. Савош, завідувач відділу фізико-математичних дисциплін Волинського ІППО, учитель-методист;

О. М. Сіденко, учитель фізики, математики та інформатики вищої кваліфікаційної категорії Черкаської ЗОШ I–III ступенів № 21, учитель-новатор

Рецензенти:

І. М. Колупасєв, доцент НТУ «Харківський політехнічний інститут», кандидат фіз.-мат. наук;

І. Ю. Ненашев, учитель фізики вищої кваліфікаційної категорії комунального закладу «Харківський фізико-математичний ліцей № 27 Харківської міської ради Харківської області», учитель-методист

Ф11 Фізика. Типові тестові завдання / М. О. Альошина.— 4-те вид., перероб. і доп.— К.: Літера ЛТД, 2013.— 128 с.— (Зовнішнє незалежне оцінювання).

ISBN 978-966-178-389-7

Навчальний посібник містить матеріали, які допоможуть випускникам загальноосвітніх навчальних закладів на високому рівні підготуватися до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики. У посібнику наведено 9 тестів, які складені відповідно до програми ЗНО з фізики, бланки відповідей і матеріали для самоконтролю.

Призначено для учнів загальноосвітніх навчальних закладів, учителів фізики, а також усіх, хто готується до ЗНО самостійно.

УДК [53:371.275](076.3)
ББК 74.262.22

ISBN 978-966-178-389-7

© М. О. Альошина, 2009–2012
© «Літера ЛТД», 2013

ПЕРЕДМОВА

Щоб стати студентами, випускники загальноосвітніх навчальних закладів мають проходити зовнішнє незалежне оцінювання. За його результатами відбуватиметься відбір кращих із абітурієнтів для подальшого навчання у вищих навчальних закладах.

Як показав здобутий досвід, для більшості випускників зовнішнє незалежне оцінювання з фізики є нелегким випробуванням. Тематичні блоки зовнішнього незалежного оцінювання з фізики передбачають знання матеріалу практично за весь курс фізики середньої школи. А цей курс вивчався протягом 5 років! Зрозуміло, потрібне не лише знання формул або означень, а й вміння застосувати теоретичні положення до відповідей на запитання, аналізу ситуації та розв'язування розрахункових, якісних і графічних задач (здебільшого типових).

Певною мірою об'ємність і складність завдань компенсуються простотою та швидкістю оформлення роботи. Головним є отримання чи вибір правильної відповіді та додержання досить простих правил заповнення бланка відповідей.

Як випускник може перевірити свою готовність до проходження зовнішнього незалежного оцінювання, набути певного досвіду, вчасно знайти «слабкі місця» у своїй підготовці? Найкращий спосіб — пройти пробне тестування або розв'язати самостійно кілька варіантів завдань, побудованих аналогічно до завдань зовнішнього незалежного оцінювання.

Саме такі варіанти завдань містить пропонований посібник. Він призначений для учителів, учнів 11 класу, а також для тих, хто готується до зовнішнього незалежного оцінювання самостійно (наприклад, для випускників попередніх років).

Зміст завдань повністю відповідає програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики.

Розділ «Тренувальні роботи»

У цьому розділі посібника запропоновано 9 варіантів тренувальних робіт.

Структура кожного з наданих варіантів відповідає структурі варіанту, що буде використаний під час зовнішнього незалежного оцінювання з фізики. Загальна кількість завдань у кожному варіанті складає 36. Перші 26 завдань — це тести з вибором однієї правильної відповіді з кількох запропонованих. Завдання 27—30 — на встановлення відповідності (логічні пари), а завдання 31—36 — відкритої форми з короткою відповіддю.

Довідкові дані, необхідні для виконання завдань, переважно наведено у тексті самих завдань. Наприкінці посібника є *періодична система елементів* (така ж таблиця має бути у тестовому завданні на зовнішньому незалежному оцінюванні).

Після кожного варіанта розміщено *таблицю префіксів до позначень одиниць* (така ж таблиця має бути у тестовому завданні на зовнішньому оцінюванні), а також *стандартний бланк відповідей*, до якого слід заносити отримані відповіді.

Відповіді на завдання 1—30 позначаються у бланку тільки хрестиками . Для правильного запису відповіді на завдання 31—36 (з короткою відповіддю) слід врахувати положення коми та вказані в умові завдання одиниці шуканої величини.

Зверніть увагу на те, як можна виправити свою відповідь: якщо йдеться про завдання 1—30, то треба просто замалювати стару позначку та поставити нову. Якщо ж треба виправити відповідь на завдання 31—36, то не треба нічого замальовувати: досить заповнити відповідні пункти в останніх рядках бланку, де вказано «Місце виправлення помилкової відповіді».

Звертаємо увагу на *важливість правильного заповнення бланка відповідей*: якщо правильна відповідь буде неправильно записаною в бланк, то комп'ютер зарахує її як неправильну.

У наведеному на с. 5 бланку показано *типові технічні помилки*: не будуть зараховані відповіді на завдання 6 (через відсутність позначки), 13 і 28 (через наявність зайвих позначок). Відповідь на завдання 32 буде прочитано як 5000 (а не 50), відповідь на завдання 36 — як 38,004 (а не 38,4).

■ Розділ «Розв'язання, вказівки»

У цьому розділі наведено розв'язання або відповідні вказівки щодо кожного завдання тренувальних робіт. Матеріали подано таким чином, щоб передусім були зрозумілими принципи і логіка правильного виконання кожного завдання.

■ Розділ «Відповіді»

У цьому розділі подано відповіді для кожного варіанта тренувальних завдань. Важливим є те, що відповіді надано у вигляді правильно заповнених стандартних бланків відповідей.

Бажаємо успіху кожному з читачів! Будемо вдячні за всі зауваження та пропозиції, що стосуються пропонованого посібника.

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2		
		2	5	
		-	2	0 5

чи такий:

		2	0	
--	--	---	---	--

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5	
---	--	--	---	--

чи такий:

		2		5
--	--	---	--	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначаєте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	29	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 =

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31			2	4				33			6	2	8			35			2	6		
32	5	0						34	2	0	0					36			3	8		4

Місце виправлення помилкової відповіді

Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

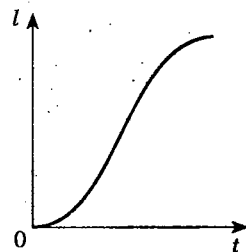
31								33								35							
32								34								36							

ТЕСТИ

Тест 1

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. На рисунку наведено графік залежності шляху l , пройденого тілом, від часу t . Визначте, як змінювалася швидкість руху тіла.



А	Б	В	Г
Весь час збільшувалася	Спочатку збільшувалася, потім зменшувалася	Спочатку зменшувалася, потім збільшувалася	Весь час зменшувалася

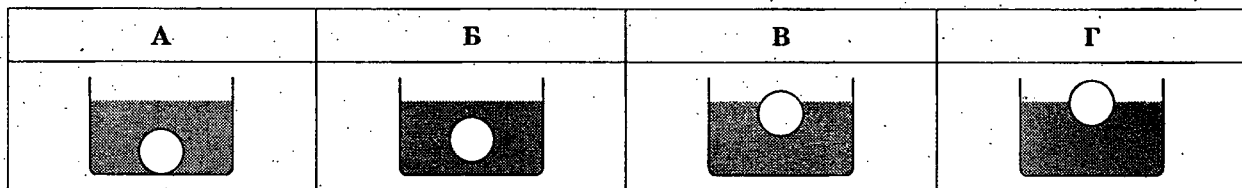
2. Визначте найбільше значення швидкості.

А	Б	В	Г
54 км/год	18 м/с	720 м/хв	0,01 км/с

3. Укажіть фізичну величину, яку виражають в одиницях СІ як $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2}$.

А	Б	В	Г
Сила	Тиск	Робота	Потужність

4. Об'єм порожнини у скляній кулі дорівнює 80% зовнішнього об'єму кулі. Визначте рисунок, на якому правильно показано положення кулі у воді. Густина скла 2500 кг/м^3 , густина води 1000 кг/м^3 .



5. Довжина недеформованої пружини дорівнює 20 см, її жорсткість — 60 Н/м . До кінців пружини приклали дві протилежні сили по 3 Н, які стискають її. Визначте довжину деформованої пружини.

А	Б	В	Г
10 см	12 см	14 см	15 см

6. Між стіною та візком масою 100 г розташована легка пружина. Візок притиснули до стіни, стиснувши пружину на 5 см. Коли візок відпустили, пружина надала йому швидкості 2 м/с. Визначте жорсткість пружини.

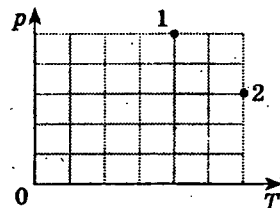
А	Б	В	Г
80 Н/м	160 Н/м	400 Н/м	800 Н/м

7. Температуру ідеального газу збільшили від 7 до 77 °С, а об'єм зменшили від 16 до 10 л. Визначте, у скільки разів змінився тиск газу.

А	Б	В	Г
Збільшився у 18 разів	Збільшився у 2 рази	Збільшився в 1,3 разу	Зменшився в 1,3 разу

8. Порівняйте об'єм тієї самої маси кисню у станах 1 і 2 (див. рисунок).

А	Б	В	Г
$V_2 = 2,5V_1$	$V_2 = 1,1V_1$	$V_2 = 0,9V_1$	$V_2 = 0,4V_1$



9. Металевий брусок масою 100 г перенесли з окропу, температура якого 100 °С, у калориметр, який містить 200 г води. Температура в калориметрі збільшилася від 16 до 20 °С. Визначте питому теплоємність металу. Питома теплоємність води 4200 Дж/(кг·К). Теплоємністю калориметра та передачею тепла навколишньому середовищу знехтуйте.

А	Б	В	Г
170 Дж/(кг·К)	210 Дж/(кг·К)	420 Дж/(кг·К)	2100 Дж/(кг·К)

10. Порівняйте середню кінетичну енергію руху атомів Гелію (\bar{E}_1) та Неону (\bar{E}_2) всередині трубки газового лазера. Молярні маси гелію та неону відповідно 0,004 і 0,02 кг/моль.

А	Б	В	Г
$\bar{E}_1 = 0,2\bar{E}_2$	$\bar{E}_1 = \bar{E}_2$	$\bar{E}_1 = 5\bar{E}_2$	$\bar{E}_1 = 25\bar{E}_2$

11. Визначте, за яких електричних зарядів між двома кульками може спостерігатися електричне притягання.

А	Б	В	Г
+10 і +20 нКл	-30 і -20 нКл	0 і 10 нКл	+5 і +5 нКл

12. Шість однакових конденсаторів з'єднано паралельно. У скільки разів зміниться електроємність батареї конденсаторів, якщо від'єднати два конденсатори?

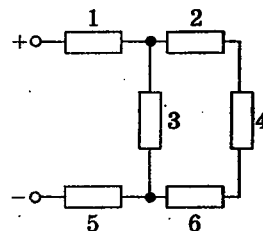
А	Б	В	Г
Зменшиться у 1,5 разу	Зменшиться у 3 рази	Збільшиться у 1,5 разу	Збільшиться у 3 рази

13. Дві однакові за розмірами спіралі (мідна та вольфрамова) з'єднані послідовно та приєднані до джерела постійного струму з напругою 7,2 В. Визначте напругу на мідній спіралі. Питомі опори міді та вольфраму відповідно $1,7 \cdot 10^{-8}$ і $5,5 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

А	Б	В	Г
1,3 В	1,7 В	2,2 В	5,5 В

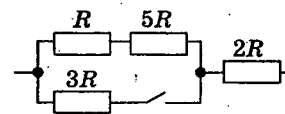
14. У електричному колі, схема якого зображена на рисунку, опори всіх резисторів однакові. Порівняйте потужність струму в резисторах 1 і 2.

А	Б	В	Г
$P_1 = \frac{P_2}{9}$	$P_1 = P_2$	$P_1 = 9P_2$	$P_1 = 16P_2$



15. Визначте, у скільки разів зміниться електричний опір ділянки кола (див. рисунок) після замикання ключа.

А	Б	В	Г
Зменшиться у 3 рази	Зменшиться у 2 рази	Збільшиться у 2 рази	Збільшиться у 3 рази

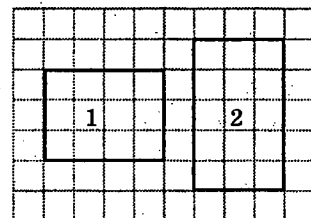


16. Однозарядні йони рухаються зі швидкістю 80 км/с в однорідному магнітному полі з магнітною індукцією 0,5 Тл по колу радіусом 12 мм. Визначте масу кожного йона. Елементарний електричний заряд $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А	Б	В	Г
$1,2 \cdot 10^{-26}$ кг	$4,8 \cdot 10^{-26}$ кг	$3,0 \cdot 10^{-25}$ кг	$6,0 \cdot 10^{-25}$ кг

17. Зображені на рисунку горизонтальні провідні контури розташовані в однорідному магнітному полі, магнітна індукція якого вертикальна. Під час зміни індукції магнітного поля в контурі 1 виникає ЕРС індукції 1,2 В. Визначте ЕРС індукції в контурі 2.

А	Б	В	Г
1,2 В	1,5 В	1,6 В	1,8 В



18. Тягарець на пружині коливається з частотою 0,36 Гц. Визначте, якою стане частота коливань, якщо до цього тягарця прикріпити ще три таких самих тягарці.

А	Б	В	Г
0,09 Гц	0,12 Гц	0,18 Гц	0,72 Гц

19. У натягнутому шнурі поширюється незгасаюча хвиля. Визначте, за якою характеристикою відрізняються коливання різних точок шнура.

А	Б	В	Г
За частотою	За амплітудою	За періодом	За фазою

20. Коливальний контур радіопередавача складається з конденсатора електроємністю 2400 пФ і котушки індуктивністю 0,6 мГн. Визначте (приблизно) частоту радіохвилі, яку випромінює передавач.

А	Б	В	Г
13 кГц	130 кГц	830 кГц	2600 кГц

21. Частота радіохвилі, на якій працює радіолокатор, дорівнює 100 МГц. Кожний імпульс радіолокатора містить 500 електромагнітних коливань. Визначте мінімальну відстань, на якій радіолокатор може спостерігати об'єкт. Швидкість радіохвиль у повітрі $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
150 м	300 м	750 м	1500 м

22. Визначте, яке світло зазнає найбільшого відхилення внаслідок проходження через скляну призму.

А	Б	В	Г
Червоне	Жовте	Фіолетове	Зелене

23. Визначте оптичні пристрої, що дозволяють отримати зображення, розмір якого збігається з розміром предмета: 1) плоске дзеркало; 2) збиральна лінза; 3) розсіювальна лінза.

А	Б	В	Г
Тільки 1	Тільки 1 і 2	Тільки 1 і 3	1, 2 і 3

24. Запалена свічка розташована перед лінзою на відстані 40 см від неї. Лінза дає дійсне зображення полум'я, висота якого дорівнює висоті полум'я. Визначте оптичну силу лінзи.

А	Б	В	Г
0,4 дптр	0,5 дптр	4 дптр	5 дптр

25. За допомогою напівпрозорого дзеркала пучок світла розділили на два когерентні пучки. Довжина хвилі світла дорівнює 550 нм. Визначте, за якої різниці ходу цих пучків спостерігатиметься інтерференційний мінімум.

А	Б	В	Г
825 нм	675 нм	375 нм	125 нм

26. За 2 доби кількість атомів радіоактивного елемента зменшилася в 4 рази. Визначте, у скільки разів зменшиться кількість атомів цього елемента за наступні 3 доби.

А	Б	В	Г
У 2 рази	У 4 рази	У 8 разів	У 16 разів

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Установіть відповідність «назва закону або формули — математичний вираз».

1 Закон Джоуля — Ленца

$$A \quad T = 2\pi\sqrt{LC}$$

2 Закон збереження механічної енергії

$$B \quad N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

3 Формула Томсона

$$B \quad q_1 + q_2 + \dots + q_N = \text{const}$$

4 Закон радіоактивного розпаду

$$Г \quad Q = I^2 R t$$

$$Д \quad E_p + E_k = \text{const}$$

А Б В Г Д

1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність «природне явище — його фізичне пояснення».

1 Припливи

А Тяжіння Місяця та Сонця

2 Виникнення хмар

Б Нестисливість води

3 Руйнування гір

В Збільшення об'єму води при замерзанні

4 Гейзери

Г Охолодження повітря при адиабатному розширенні

Д Залежність температури кипіння від тиску

А Б В Г Д

1					
2					
3					
4					

29. Установіть відповідність «оптичний пристрій — оптичне явище».

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1 Об'єктив фотоапарата | А Повне відбивання світла |
| 2 Світлофільтр | Б Розсіяне відбивання світла |
| 3 Оптичне волокно | В Поглинання світла |
| 4 Кіноекран | Г Заломлення світла |
| | Д Поляризація світла |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

30. Установіть відповідність «прізвище видатного вченого — його науковий доробок».

- | | |
|---------------|---|
| 1 Н. Бор | А Вимірювання електричної сталої |
| 2 І. Ньютон | Б Теорія будови атома Гідрогену |
| 3 А. Ампер | В Дослідження дисперсії, складу білого світла |
| 4 Г. Кавендіш | Г Вимірювання гравітаційної сталої |
| | Д Пояснення магнітних властивостей речовини |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Снаряд, випущений вгору, у верхній точці своєї траєкторії розірвався на два осколки масами 1 і 3 кг. Визначте відношення модуля імпульсу першого осколка до модуля імпульсу другого (відразу після розриву).

Відповідь: _____

32. Тіло кинули під кутом до горизонту зі швидкістю 12 м/с. Визначте швидкість тіла (y м/с) на висоті 4 м. Вважайте, що $g = 10$ м/с², опір повітря не враховуйте.

Відповідь: _____

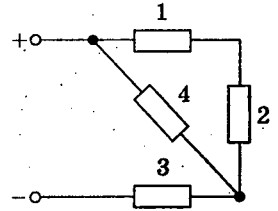
33. Визначте кількість теплоти (y джоулях), яку треба передати аргону масою 20 г для ізохорного нагрівання від 18 до 58 °С. Молярна маса аргону становить 0,04 кг/моль, універсальна газова стала дорівнює 8,3 Дж/(моль · К).

Відповідь: _____

34. Плоский повітряний конденсатор приєднано до джерела постійного струму. Відстань між обкладками зменшили від 12 до 3 мм. Визначте відношення кінцевої енергії електричного поля конденсатора до початкової.

Відповідь: _____

35. У електричному колі, схему якого наведено на рисунку, опори резисторів $R_1 = R_2 = 40$ Ом, $R_3 = 80$ Ом, $R_4 = 240$ Ом. Напруга на полюсах джерела струму дорівнює 14 В. Визначте потужність струму (у ватах) в резисторі 4.



Відповідь: _____

36. Світлова хвиля переходить з вакууму в оптичне скло. Довжина хвилі світла у вакуумі дорівнює 720 нм, а у склі — 400 нм. Визначте показник заломлення скла.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2	

 чи такий:

	2	0

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

		2	,	5

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

		-	2	,	0	5

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5

 чи такий:

	2		5

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначаєте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Місце виправлення помилкової відповіді

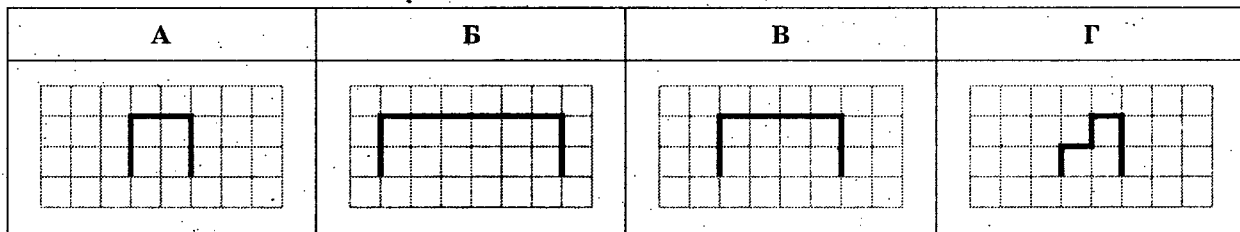
Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

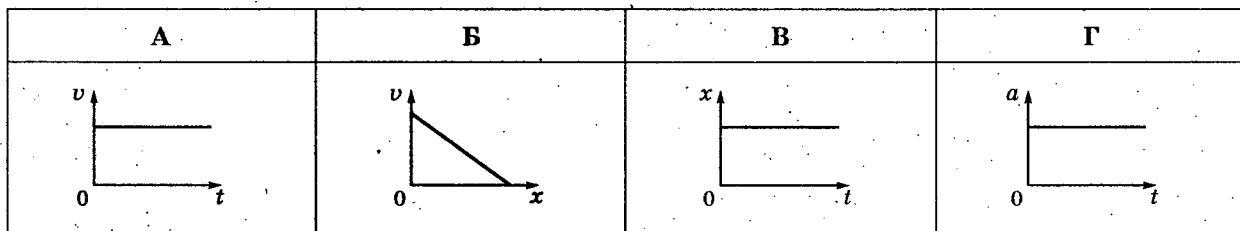
Тест 2

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. Визначте траєкторію руху, для якого шлях у 2 рази більший за модуль переміщення.



2. Тіла рухаються в площині xOy . Який із графіків обов'язково відповідає прямолінійному рухові?



3. Вантаж масою 20 кг починають опускати на мотузці. Визначте силу натягу мотузки, якщо вантаж рухається з прискоренням 3 м/с^2 . Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
60 Н	140 Н	200 Н	260 Н

4. Визначте, на якій відстані від поверхні Землі сила земного тяжіння є в 4 рази меншою, ніж біля поверхні Землі (R — радіус Землі).

А	Б	В	Г
R	$2R$	$4R$	$16R$

5. Коефіцієнт тертя між колесами автомобіля та дорогою під час дощу дорівнює 0,3. Визначте швидкість руху, за якої гальмівний шлях при аварійному гальмуванні дорівнюватиме 54 м. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
9 м/с	18 м/с	30 м/с	54 м/с

6. Вантаж масою 40 кг висить на мотузці. Коли до вантажу приклали горизонтальну силу, мотузка відхилилася від вертикалі на кут 30° . Визначте модуль прикладеної сили. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
693 Н	400 Н	346 Н	231 Н

7. Об'єми двох балонів дорівнюють 20 і 30 л, тиск повітря в них 600 і 500 кПа відповідно. Температура повітря в балонах однакова. Відкривши кран, обидва балони сполучають один з одним. Визначте, яким буде тиск у балонах, якщо температура повітря не зміниться.

А	Б	В	Г
530 кПа	540 кПа	550 кПа	560 кПа

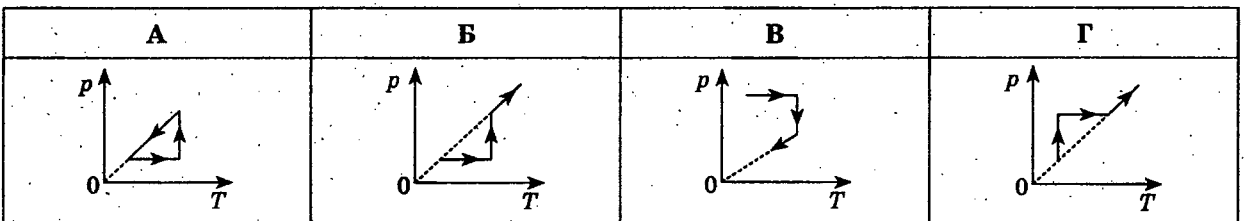
8. У твердих тілах частинки здійснюють коливання навколо положень рівноваги. Іноді (дуже рідко) частинка робить «стрибок» до іншого положення рівноваги. Визначте явище в твердих тілах, зумовлене «стрибками» частинок.

А	Б	В	Г
Деформація	Плавлення	Дифузія	Нагрівання

9. Узимку парціальний тиск водяної пари на вулиці (1), у неопалюваному гаражі (2) та в теплій кімнаті (3) практично однаковий. Порівняйте відносні вологості повітря $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$.

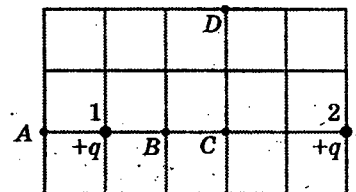
А	Б	В	Г
$\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$	$\varphi_1 \approx \varphi_2 < \varphi_3$	$\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3$	$\varphi_1 \approx \varphi_2 > \varphi_3$

10. Повітря спочатку нагрівали за сталого тиску, потім це повітря ізотермічно розширилося, після чого відбулося його ізохорне охолодження. Який із графіків у системі координат p, T відповідає цим змінам стану повітря? Маса повітря незмінна.

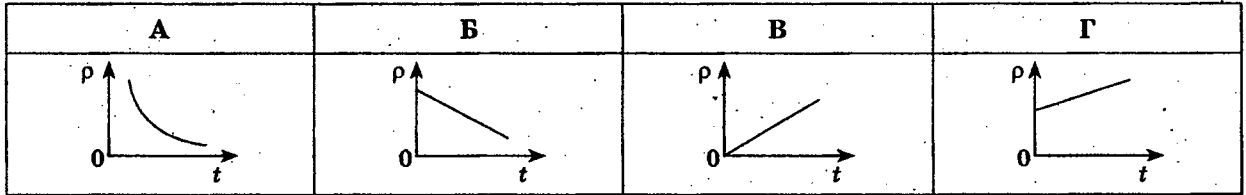


11. Електричне поле створюють два однакові точкові заряди $+q$ (див. рисунок). У якій із точок, зазначених на рисунку, напруженість цього поля є найменшою за модулем?

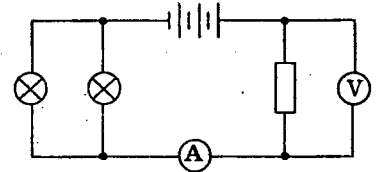
А	Б	В	Г
А	В	С	Д



12. Визначте графік, який відповідає залежності питомого опору ρ металу від температури t .

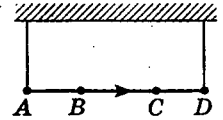


13. Як зміняться покази приладів, якщо одна з двох ламп перегорить (див. рисунок)?



А	Б	В	Г
Покази амперметра та вольтметра зменшаться	Покази амперметра та вольтметра збільшаться	Показ амперметра зменшиться, показ вольтметра збільшиться	Показ амперметра збільшиться, показ вольтметра зменшиться

14. Горизонтальний провідник AD зі струмом підвешений за кінці на двох дротах (див. рисунок). На рисунку стрілкою позначено напрям струму. Коли ділянка BC провідника потрапила в однорідне магнітне поле, провідник відхилився «від нас». Визначте напрям магнітної індукції поля.



А	Б	В	Г
Угору	Праворуч	Униз	Ліворуч

15. По котушці тече струм. Визначте, між якими відрізками провідника діє взаємне притягання.

А	Б	В	Г
Верхня та нижня частини одного витка котушки	Сусідні витки котушки	Бокова та нижня частини одного витка котушки	Бокова та верхня частини одного витка котушки

16. Чому опір напівпровідників зменшується з підвищенням температури?

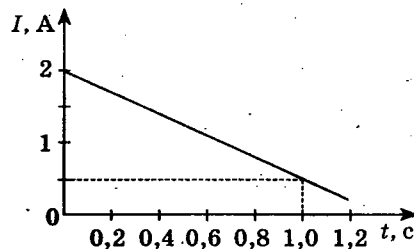
А	Б	В	Г
Зменшується кількість вільних електронів і дірок	Збільшується кількість вільних електронів і дірок	Збільшується середня швидкість руху вільних електронів і дірок	Зменшується кількість зіткнень вільних електронів і дірок

17. Прослуховування записаного музикального звуку тривало вдвічі менше часу, ніж запис. Визначте, яку з характеристик звукових хвиль під час прослуховування обов'язково було збільшено вдвічі.

А	Б	В	Г
Амплітуда хвилі	Швидкість хвилі	Довжина хвилі	Частота хвилі

18. На рисунку наведено графік залежності сили струму в котушці від часу. Визначте модуль електрорушійної сили самоіндукції в котушці, якщо її індуктивність дорівнює 60 мГн.

А	Б	В	Г
30 мВ	40 мВ	60 мВ	90 мВ



19. Відстань між найближчими гребнями морських хвиль дорівнює 8 м, а швидкість хвиль становить 2 м/с. Визначте, скільки разів плавучий буй щохвилини підніматиметься на гребень хвилі.

А	Б	В	Г
4	15	60	240

20. У рівнянні гармонічних коливань $x = 0,2 \cos \pi t$ усі величини виражені в одиницях СІ. Визначте величину, числове значення якої в одиницях СІ дорівнює 2.

А	Б	В	Г
Амплітуда	Частота	Період	Циклічна частота

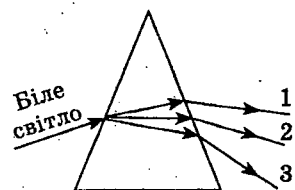
21. Тягарець на пружині здійснює вертикальні коливання малої амплітуди. Відлік часу почали в момент, коли пружина недеформована. Через 0,5 с кінетична енергія тягарця вперше зменшилася вдвічі. Через який час після початку відліку часу кінетична енергія тягарця вперше зменшиться до нуля?

А	Б	В	Г
Через 0,75 с	Через 1 с	Через 1,5 с	Через 2 с

22. Коливальний контур радіоприймача настроєно на довжину хвилі 150 м. Визначте ємність конденсатора контуру, якщо індуктивність котушки становить 0,5 мкГн. Вважайте, що $\pi^2 = 10$, а швидкість поширення радіохвиль дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
12 500 пФ	25 000 пФ	50 000 пФ	75 000 пФ

23. На рисунку схематично показано розкладання білого світла скляною призмою. Визначте можливі кольори показаних на рисунку ділянок спектру.



А	Б	В	Г
1 — фіолетовий, 2 — червоний, 3 — зелений	1 — червоний, 2 — синій, 3 — жовтий	1 — червоний, 2 — зелений, 3 — фіолетовий	1 — фіолетовий, 2 — жовтий, 3 — червоний

24. Ядра атомів радіоактивного ізотопу масою m_1 перетворюються на ядра масою m_2 , при цьому виникає γ -випромінювання з частотою ν . За якої умови можливе таке перетворення? Швидкість світла у вакуумі дорівнює c .

А	Б	В	Г
$m_1 c^2 + m_2 c^2 > h\nu$	$m_1 c^2 + m_2 c^2 < h\nu$	$m_1 c^2 < m_2 c^2 + h\nu$	$m_1 c^2 > m_2 c^2 + h\nu$

25. Коли на поверхню тіла падають кванти електромагнітного випромінювання з енергією 2,4 еВ, максимальна кінетична енергія фотоелектронів дорівнює 1 еВ. Якою стане максимальна кінетична енергія фотоелектронів, якщо частоту випромінювання збільшити в 1,5 разу?

А	Б	В	Г
1,5 еВ	1,8 еВ	2,2 еВ	3,6 еВ

26. Унаслідок ядерної реакції між ядрами Дейтерію ${}^2_1\text{H}$ та Гелію ${}^3_2\text{He}$ утворилося ядро ${}^4_2\text{He}$. Визначте, яка частинка вилетіла в результаті цієї реакції.

А	Б	В	Г
Протон	Нейтрон	α -частинка	Електрон

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланку відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Установіть відповідність «назва закону — математичний вираз закону».

1 Закон збереження імпульсу	А $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
2 Закон Ампера	Б $F_A = BIl \sin \alpha$
3 Закон всесвітнього тяжіння	В $\vec{F} = m\vec{a}$
4 Закон заломлення світла	Г $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$
	Д $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \text{const}$

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

28. Установіть відповідність «назва термодинамічного процесу з ідеальним газом — математичні співвідношення» (U — внутрішня енергія газу, A — робота газу, Q — кількість теплоти, отримана газом).

1	Ізотермічне розширення	А	$\Delta U + A = 0, A < 0$	А	Б	В	Г	Д
2	Адіабатне стискання	Б	$Q = \Delta U > 0$	1				
3	Ізобарне нагрівання	В	$Q > 0, \Delta U > 0, A > 0$	2				
4	Ізохорне нагрівання	Г	$Q = A > 0$	3				
		Д	$Q > 0, \Delta U < 0, A < 0$	4				

29. Установіть відповідність «колір або діапазон випромінювання — довжина хвилі випромінювання в повітрі». Скористайтесь тим, що в повітрі довжина хвилі фіолетового світла 380 нм, зеленого — 520 нм, а червоного — 760 нм.

1	Голубе світло	А	460 нм	А	Б	В	Г	Д
2	Інфрачервоне випромінювання	Б	640 нм	1				
3	Ультрафіолетове випромінювання	В	500 нм	2				
4	Синє світло	Г	950 нм	3				
		Д	250 нм	4				

30. Установіть відповідність «прізвище видатного вченого — його науковий доробок».

1	Б. Клапейрон	А	Відкриття нейтрону	А	Б	В	Г	Д
2	Ч. Вільсон	Б	Залежність сили струму в провіднику від напруги на кінцях провідника	1				
3	Г. Ом	В	Відкриття явища надпровідності	2				
4	Х. Каммерлінг-Оннес	Г	Створення приладу для досліджень заряджених частинок	3				
		Д	Рівняння стану ідеального газу	4				

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Учень дослідив залежність шляху s , який проходить брусок по горизонтальному столу після поштовху, від початкової швидкості v_0 бруска. Він отримав залежність $s = \frac{v_0^2}{5}$ (значення всіх величин подані в СІ). Визначте коефіцієнт тертя між бруском і столом. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Відповідь: _____

32. Маса кулі у 500 разів менша від маси іграшкового автомобіля, а швидкість руху кулі у 400 разів більша за швидкість руху цього автомобіля. У скільки разів кінетична енергія кулі перевищує кінетичну енергію іграшкового автомобіля?

Відповідь: _____

33. Визначте кількість теплоти (*у джоулях*), яку треба передати неону масою 10 г для ізохорного нагрівання на 80 К. Молярна маса неону становить 0,02 кг/моль, універсальна газова стала дорівнює 8,3 Дж/(моль · К).

Відповідь: _____

34. Визначте роботу (*у наноджоулях*), яку виконало однорідне електричне поле з напруженістю 500 кВ/м під час переміщення 100 млн електронів на 10 мм у напрямі, протилежному напрямку силових ліній поля. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Відповідь: _____

35. Під час нікелювання деталей на їх поверхню нанесено 540 г нікелю. Нікелювання відбувалося за напруги 1 В, електрохімічний еквівалент нікелю дорівнює $3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл. Визначте (*у кВт · год*) витрату енергії на нікелювання деталей.

Відповідь: _____

36. У ясну погоду, опівдні, коли сонце стоїть у зеніті, з палуби судна запустили повітряну кулю радіусом 5 м. Визначте висоту (*у метрах*) центру повітряної кулі над водою, починаючи з якої куля не відкидає тіні на спокійну поверхню океану. Радіус Сонця 750 000 км, відстань між Землею та Сонцем 150 млн км.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць Сі

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь записуйте, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» записуйте в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2	
--	--	---	--

чи такий:

	2	0
--	---	---

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

	2	5
--	---	---

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

	-	2	0	5
--	---	---	---	---

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2		5
---	--	---

чи такий:

	2		5
--	---	--	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь записуйте цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Місце виправлення помилкової відповіді

Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

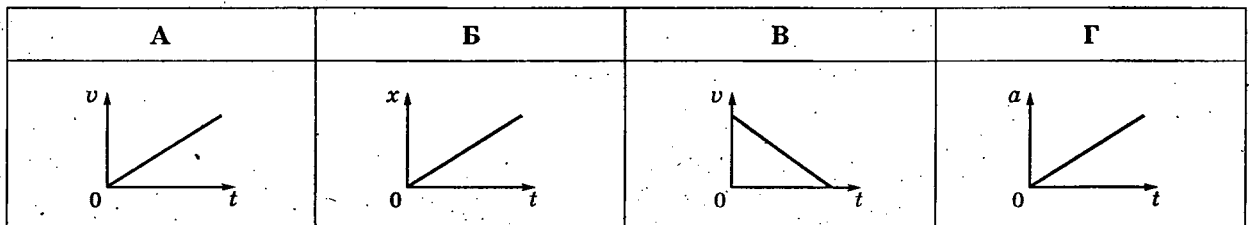
Тест 3

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. Матеріальна точка рухається вздовж осі Ox . Проекція її швидкості залежить від часу за законом $v_x = 6 - 2t$ (усі величини виражені в одиницях СІ). Визначте проекцію прискорення a_x матеріальної точки.

А	Б	В	Г
-2 м/с^2	2 м/с^2	3 м/с^2	6 м/с^2

2. Наведені графіки описують прямолінійний рух. Визначте, який графік відповідає прямолінійному рівноприскореному руху.

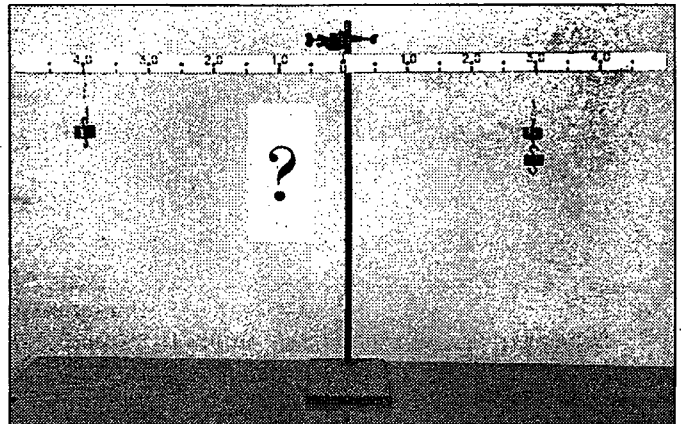


3. Від початку гальмування автомобіля до його зупинки пройшло 5 с. Визначте, яку частину гальмівного шляху автомобіль пройшов за першу секунду гальмування.

А	Б	В	Г
0,04	0,2	0,36	0,8

4. На фотографії показано важіль, до якого підвішено однакові тягарці. Важіль перебуває в рівновазі. Визначте, скільки тягарців «ховається» за знаком питання.

А	Б	В	Г
1	2	3	4

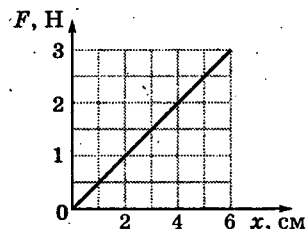


5. Динамометр, до якого підвішено суцільний брусок, показує 8 Н. Якщо брусок занурити в рідину, динамометр показуватиме 6 Н. Визначте, у скільки разів густина бруска більша за густину рідини.

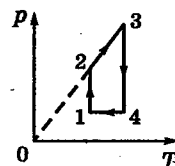
А	Б	В	Г
У 4 рази	У 3 рази	У $\frac{3}{2}$ разу	У $\frac{4}{3}$ разу

6. За графіком залежності сили пружності F від видовження x (див. рисунок) визначте жорсткість пружини.

А	Б	В	Г
0,02 Н/м	0,18 Н/м	18 Н/м	50 Н/м



7. На рисунку в координатах p, T зображено замкнений цикл 12341, здійснений незмінною масою газу. Визначте, який вигляд має цей цикл у координатах V, T .



А	Б	В	Г

8. Гелій масою 80 г під час адиабатного розширення виконав роботу 2490 Дж. Визначте, на скільки градусів зменшилася температура газу. Універсальна газова стала 8,3 Дж/(моль · К), молярна маса гелію 0,004 кг/моль.

А	Б	В	Г
На 30 °С	На 15 °С	На 10 °С	На 5 °С

9. Якщо поставити на стіл дві однакові склянки — з гарячим чаєм та гарячим бульйоном, чай остигатиме швидше. Визначте причину такої відмінності.

А	Б	В	Г
Бульйон має більшу густину, оскільки в ньому міститься жир	Плівка жиру на поверхні бульйону заважає випаровуванню води	Жир, який міститься в бульйоні, має велику питому теплоємність	Бульйон має меншу теплопровідність, оскільки в ньому міститься жир

10. Коли температура повітря в закритому балоні дорівнювала $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря становила 70% . Балон охолоджують. Skorиставшись наведеною таблицею, визначте температуру, за якої почнеться утворення роси в балоні.

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Густина насиченої водяної пари, г/м^3
16	13,6
17	14,5
18	15,4
19	16,3
20	17,3
25	23,0

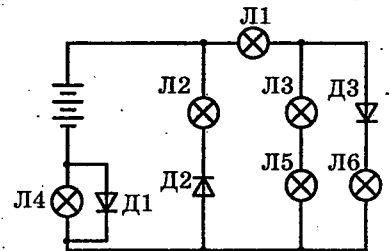
А	Б	В	Г
Між 16 і $17\text{ }^{\circ}\text{C}$	Між 17 і $18\text{ }^{\circ}\text{C}$	Між 18 і $19\text{ }^{\circ}\text{C}$	Між 19 і $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

11. Пучок α -частинок, напрямлений вертикально вгору, пропускають через магнітне поле. Магнітна індукція поля напрямлена на південь. Визначте, куди відхиляться α -частинки.

А	Б	В	Г
На схід	На захід	На північ	На південь

12. Усі лампи в електричному колі (див. рисунок) однакові. Визначте, в якому з варіантів відповіді номери ламп розташовано в порядку зростання яскравості їх світіння.

А	Б	В	Г
6, 5, 1, 2	2, 3, 6, 4	6, 3, 2, 4	3, 6, 1, 2

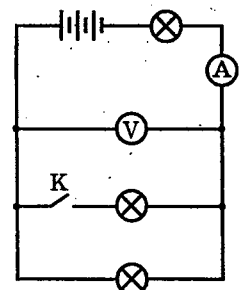


13. Потенціал точки A електричного кола дорівнює 120 В , а потенціал точки B дорівнює 40 В . За певний час електричне поле на ділянці AB кола виконало роботу $4,8\text{ кДж}$. Визначте, який заряд пройшов ділянкою AB за цей час.

А	Б	В	Г
30 Кл	40 Кл	60 Кл	120 Кл

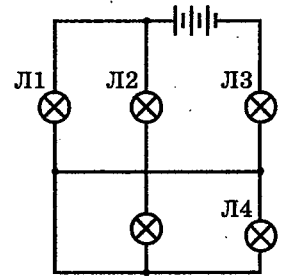
14. Визначте, як зміняться покази приладів (див. рисунок), якщо замкнути ключ K .

А	Б	В	Г
Показ амперметра збільшиться, показ вольтметра не зміниться	Показ амперметра збільшиться, показ вольтметра зменшиться	Показ амперметра зменшиться, показ вольтметра збільшиться	Покази амперметра та вольтметра збільшаться



15. Лампи в колі (див. рисунок) по черзі викручують. Визначте, викручування якої з ламп не змінює загальної потужності струму в колі.

А	Б	В	Г
Л1	Л2	Л3	Л4



16. Електричний опір металевого провідника дорівнює 20 Ом за температури 0 °С і 40 Ом за температури 200 °С. Визначте електричний опір цього провідника за температури 300 °С.

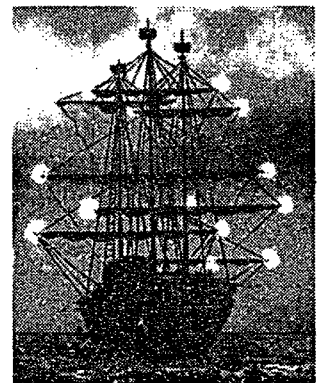
А	Б	В	Г
50 Ом	60 Ом	70 Ом	80 Ом

17. Відстань між сусідніми гребнями морської хвилі 12 м. Катер, який стоїть на якорі, хвиля що хвилини піднімає 50 разів. Визначте швидкість хвилі.

А	Б	В	Г
0,24 м/с	10 м/с	14,4 м/с	600 м/с

18. Визначте вид розряду в газі (див. рисунок).

А	Б	В	Г
Тліючий	Коронний	Іскровий	Дуговий



19. Візок масою 200 г, прикріплений пружиною до стіни, відвели від положення рівноваги та відпустили. Візок почав коливатися з періодом 0,4 с. Визначте, яким стане період коливань, якщо на візок покласти вантаж масою 600 г.

А	Б	В	Г
0,2 с	0,23 с	0,69 с	0,8 с

20. Коливання сили струму в котушці, увімкненій в коло змінного струму, описуються рівнянням $i = 4 \sin 100\pi t$ (усі величини виражені в одиницях СІ). Індуктивність котушки дорівнює 20 мГн. Визначте максимальну енергію магнітного поля котушки.

А	Б	В	Г
40 мДж	80 мДж	160 мДж	320 мДж

21. Під час вільних незатухаючих коливань у контурі амплітудне значення сили струму в котушці I_0 , а амплітудне значення напруги на конденсаторі U_0 . Визначте ємність C конденсатора в контурі, якщо індуктивність котушки дорівнює L .

А	Б	В	Г
$C = L \frac{U_0}{I_0}$	$C = L \frac{U_0^2}{I_0^2}$	$C = L \frac{I_0}{U_0}$	$C = L \frac{I_0^2}{U_0^2}$

22. Визначте, під яким кутом до горизонту буде напрямлений світловий промінь після відбивання від плоского дзеркала (див. рисунок). Площина дзеркала утворює з горизонтом кут 15° , а падаючий промінь — кут 40° .

А	Б	В	Г
25°	40°	55°	70°

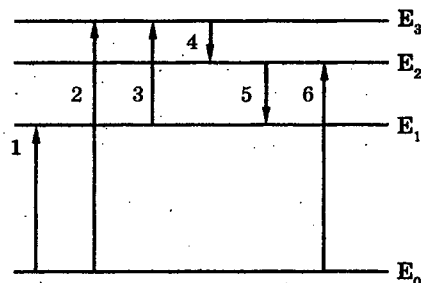


23. Коли заряджений конденсатор під'єднали до котушки, у колі виникли електромагнітні коливання з частотою 100 кГц. Скільки разів протягом часу 20 мс енергія магнітного поля котушки набувала максимального значення? Вважайте коливання незатухаючими.

А	Б	В	Г
10	$2 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^6$

24. Розгляньте діаграму енергетичних рівнів атома. Визначте, в якому із запропонованих варіантів відповіді містяться лише переходи з поглинанням фотону, розташовані в порядку зростання частоти цих фотонів.

А	Б	В	Г
4, 1, 2	3, 1, 6	5, 6, 2	2, 6, 3



25. Визначте енергетичний вихід ядерної реакції ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + {}_1^1\text{H}$, якщо енергія зв'язку ядра ізоотопу Алюмінію $224,9$ МеВ, ізоотопу Гелію — $28,3$ МеВ, а ізоотопу Силіцію — $255,6$ МеВ.

А	Б	В	Г
59 МеВ	8,5 МеВ	8,2 МеВ	2,4 МеВ

26. Унаслідок взаємодії з електроном модуль імпульсу фотону зменшився на $1,5 \cdot 10^{-25}$ кг·м/с. Визначте, на скільки збільшилася кінетична енергія електрона. Швидкість світла у вакуумі $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
На $4,5 \cdot 10^{-17}$ Дж	На $5 \cdot 10^{-34}$ Дж	На $9,9 \cdot 10^{-59}$ Дж	На $3,3 \cdot 10^{-67}$ Дж

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Установіть відповідність «сила, що діє на тіло, — характер руху тіла».

- 1 Постійна сила у напрямі руху
- 2 Постійна за модулем сила, перпендикулярна до швидкості руху
- 3 Сили відсутні
- 4 Постійна сила, напрямлена протилежно швидкості руху

- А Рівномірний рух по колу
- Б Прямолінійний рівноприскорений рух, швидкість зменшується
- В Нерівномірний рух по колу
- Г Прямолінійний рівноприскорений рух, швидкість збільшується
- Д Прямолінійний рівномірний рух

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність «природне явище — технічний пристрій, в якому використовують аналогічне явище».

- 1 Райдуга
- 2 «Горіння» всередині Сонця
- 3 Туман
- 4 Луна

- А Камера Вільсона
- Б Акустичний резонатор
- В Лазер
- Г Спектроскоп зі скляною призмою
- Д Термоядерний реактор

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

29. Установіть відповідність «прізвище видатного вченого — його науковий доробок».

- 1 Дж. Максвелл
- 2 М. Фарадей
- 3 І. Ньютон
- 4 Ш. Кулон

- А Відкриття законів динаміки
- Б Перше вимірювання швидкості світла
- В Відкриття явища електромагнітної індукції
- Г Створення теорії електромагнітного поля
- Д Відкриття закону взаємодії між нерухомими точковими зарядами

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

30. Установіть відповідність «процес з ідеальним газом — застосування першого закону термодинаміки».

1 Ізотермічне розширення

2 Адіабатне розширення

3 Ізохорне охолодження

4 Ізобарне нагрівання

А Газ отримує кількість теплоти Q і виконує роботу A ; $A < Q$

Б Газ віддає кількість теплоти Q , його внутрішня енергія зменшується на Q

В Газ отримує кількість теплоти Q та виконує роботу A ; $A = Q$

Г Газ виконує роботу A , його внутрішня енергія зменшується на A

Д Газ отримує кількість теплоти Q і виконує роботу A ; $A > Q$

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Дві однакові пластилінові кулі, що рухалися назустріч одна одній зі швидкостями 2 і 4 м/с, під час зіткнення злиплися. Скільки відсотків початкової кінетичної енергії кулі перейшло у внутрішню енергію?

Відповідь: _____

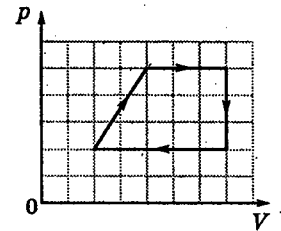
32. Швидкості добового обертання різних точок поверхні Землі відрізняються. Визначте, у скільки разів швидкість руху Запоріжжя менша за швидкість руху точок екватора. Географічні координати Запоріжжя: 48° північної широти і 35° східної довготи. Вважайте, що Земля має форму кулі. Відповідь округліть до 0,1.

Кут α	35°	48°
$\sin \alpha$	0,57	0,74
$\cos \alpha$	0,82	0,67

Відповідь: _____

33. Визначте роботу (*у джоулях*), яку виконав газ під час циклічного процесу (див. рисунок), якщо під час ізобарного розширення він виконав роботу 300 Дж.

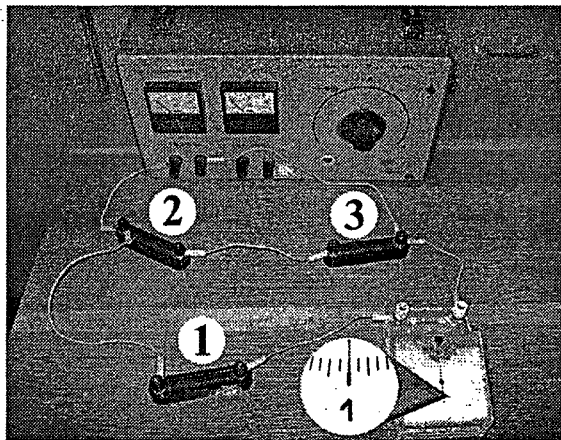
Відповідь: _____



34. Два конденсатори з'єднані послідовно. Напруга на першому конденсаторі, ємність якого 2 мкФ, дорівнює 15 В. Визначте напругу (*у вольтах*) на другому конденсаторі, ємність якого 10 мкФ.

Відповідь: _____

35. На фотографії показано електричне коло, що складається з джерела постійного струму, амперметра та трьох резисторів. Опори резисторів $R_1 = R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом. Skorиставшись показом амперметра, визначте напругу (*у вольтах*) на резисторі 3. Відповідь округліть до 0,1 В.



Відповідь: _____

36. Два електрони влетіли в однорідне магнітне поле перпендикулярно до ліній індукції. Перший електрон, який мав кінетичну енергію 12 кеВ, описав коло радіусом 5 мм. Визначте кінетичну енергію (*у кілоелектронвольтах*) другого електрона, якщо він описав коло радіусом 10 мм.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь записуйте, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» записуйте в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2		

чи такий: 2 0

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

		2	5	

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

		-	2	0	5

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5	

чи такий: 2 5

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначаєте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь записуйте цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Місце виправлення помилкової відповіді

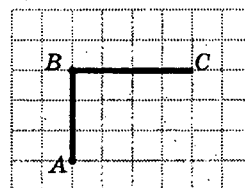
Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Тест 4

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. На рисунку наведено траєкторію *ABC* руху матеріальної точки. Визначте, у скільки разів шлях точки перевищує модуль її переміщення.



А	Б	В	Г
1,25	1,33	1,40	1,67

2. Підкинутий м'яч у певний момент рухається вертикально вгору зі швидкістю 15 м/с. Визначте, у скільки разів зміниться модуль швидкості м'яча через 1 с. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, опір повітря не враховуйте.

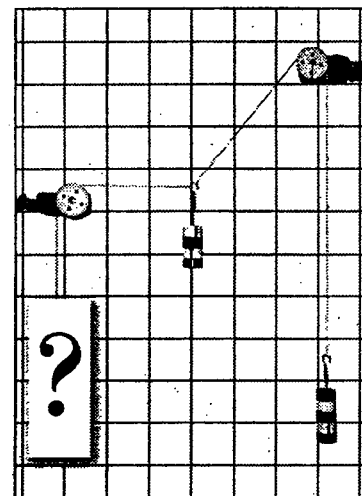
А	Б	В	Г
Не зміниться	Зменшиться втричі	Зменшиться вдвічі	Збільшиться втричі

3. Порівняйте модулі доцентрових прискорень точок земної поверхні на екваторі та на 60-й паралелі. Поверхню Землі уважайте сферичною.

А	Б	В	Г
На екваторі більше у 60 разів	На екваторі більше у 4 рази	На екваторі більше у 2 рази	На екваторі менше у 4 рази

4. На фотографії показано систему з двох нерухомих блоків і трьох вантажів на легких нитках. Кожний вантаж складено із циліндричних тягарців однакової маси (темних і світлих). Тертя в блоках відсутнє, система перебуває в рівновазі. Визначте, скільки тягарців «ховається» за знаком питання.

А	Б	В	Г
2	3	4	5



5. Брусок, що плаває у воді, занурений на 50 % свого об'єму. Визначте, яка частина об'єму бруска буде зануреною, якщо брусок плаватиме в гасі. Густина води й гасу відповідно 1000 і 800 кг/м³.

А	Б	В	Г
40 %	50 %	62,5 %	75 %

6. До кінців нитки, перекинutoї через нерухомий блок, прив'язані тягарці масами 200 і 300 г. Визначте прискорення тягарців. Тертя не враховуйте. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
1 м/с ²	2 м/с ²	3 м/с ²	4 м/с ²

7. Кулька після зіткнення з такою самою кулькою (тільки нерухомою) продовжує рух у початковому напрямі. Швидкість кульки після зіткнення зменшилася в 4 рази. Визначте, яка частина початкової кінетичної енергії кульки перетворилася внаслідок зіткнення у внутрішню енергію.

А	Б	В	Г
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$

8. Визначте процес, під час якого середня квадратична швидкість молекул газу не змінюється.

А	Б	В	Г
Ізохорний	Ізобарний	Ізотермічний	Адіабатний

9. За допомогою електричного нагрівника температуру води в калориметрі протягом 210 с збільшили від 50 до 100 °С. Визначте час, за який після цього 10 % води перетвориться на пару. Питома теплоємність води дорівнює 4,2 кДж/(кг · К), питома теплота пароутворення становить 2,3 МДж/кг. Теплообмін із навколишнім середовищем не враховуйте.

А	Б	В	Г
23 с	115 с	230 с	460 с

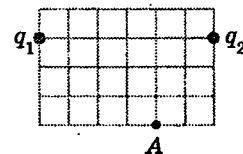
10. Визначте, в якому з наведених випадків водяна пара в повітрі є насиченою.

А	Б	В	Г
Бризки води на підлозі швидко висихають	Термометри психрометра показують суттєво різну температуру	Обидва термометри психрометра показують однакову температуру	Людина досить легко переносить спеку, якщо п'є багато води

11. Визначте, в якій із наведених ситуацій відбувається пластична деформація твердого тіла.

А	Б	В	Г
Під час зльоту літака кінці його крил піднімаються відносно фюзеляжу	Тягарець коливається на пружині	Кулька падає на сталеву плиту та підстрибує майже на ту саму висоту	На гідравлічному пресі штамнують деталі

12. Визначте, у скільки разів зміниться модуль сили взаємодії двох показаних на рисунку точкових зарядів, якщо заряд q_2 перемістити в точку А.



А	Б	В	Г
Збільшиться в 1,2 разу	Збільшиться в 1,44 разу	Збільшиться в 1,5 разу	Збільшиться в 2,25 разу

13. Конденсатори ємністю $C_1 = 1$ мкФ і $C_2 = 3$ мкФ з'єднано послідовно та підключено до акумулятора. Визначте співвідношення енергій W_1 і W_2 електричних полів конденсаторів.

А	Б	В	Г
$W_1 = \frac{1}{3} W_2$	$W_1 = W_2$	$W_1 = 3W_2$	$W_1 = 9W_2$

14. Частинка масою 10 мкг має електричний заряд 5 нКл. Визначте, яку прискорюючу різницю потенціалів має пройти ця частинка, щоб її швидкість збільшилася від 0 до 1 км/с.

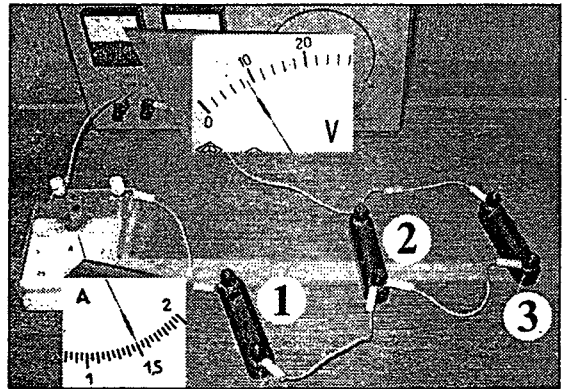
А	Б	В	Г
1 кВ	10 кВ	1 МВ	10 МВ

15. Кілька мідних провідників мають однакову масу. Визначте, як за цієї умови залежить електричний опір провідника від його довжини l .

А	Б	В	Г
Опір не залежить від l	Опір є пропорційним l	Опір є пропорційним l^2	Опір є пропорційним l^3

16. На фотографії показано вимірювання сили струму та напруги в електричному колі. Усі три резистори однакові. Визначте потужність струму в резисторі 2.

А	Б	В	Г
9 Вт	6,75 Вт	4,5 Вт	2,25 Вт



17. Електрон рухається в однорідному магнітному полі по колу радіусом 9,1 мкм. Модуль магнітної індукції поля дорівнює 3 Тл. Визначте швидкість електрона. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, маса електрона становить $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

А	Б	В	Г
48 000 км/с	4800 км/с	480 км/с	48 км/с

18. У провідному кільці з електричним опором 0,15 Ом, яке перебуває в рівномірно зростаючому магнітному полі, існує індукційний струм. Сила струму становить 9 А. Визначте, на скільки змінюється щосекунди магнітний потік через кільце.

А	Б	В	Г
На 60 Вб	На 12,15 Вб	На 1,35 Вб	На 16,7 мВб

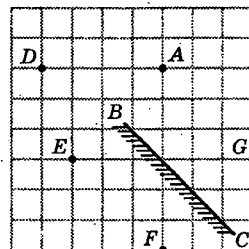
19. Тягарець коливається на нитці завдовжки 2,5 м. Амплітуда коливань становить 10 см. Визначте максимальну швидкість тягарця. Вважайте, що $g = 10$ м/с².

А	Б	В	Г
0,1 м/с	0,2 м/с	0,3 м/с	0,4 м/с

20. Мембрана гучномовця під час коливань утворює в повітрі звукову хвилю. Визначте, як зміниться довжина цієї звукової хвилі, якщо частота коливань мембрани збільшиться у 2 рази.

А	Б	В	Г
Збільшиться у 4 рази	Збільшиться у 2 рази	Зменшиться у 2 рази	Зменшиться у 4 рази

21. Визначте, яка з показаних на рисунку точок є зображенням точки A у дзеркалі BC .



А	Б	В	Г
Точка D	Точка E	Точка F	Точка G

22. Збиральна лінза дає дійсне, збільшене в 4 рази зображення предмета, який розташований перед нею на відстані 20 см. Визначте оптичну силу лінзи.

А	Б	В	Г
6,25 дптр	5 дптр	1,25 дптр	0,0625 дптр

23. Світлофільтр пропускає світло з довжиною хвилі від 500 до 550 нм. Це світло падає нормально на дифракційну ґратку, яка має 100 штрихів на міліметр. Визначте ширину спектра першого порядку на екрані, розташованому на відстані 2 м від дифракційної ґратки.

А	Б	В	Г
5 мм	1 см	5 см	10 см

24. Визначте співвідношення E_1 і E_2 — енергій квантів електромагнітного проміння з довжинами хвиль $\lambda_1 = 300$ нм і $\lambda_2 = 900$ нм відповідно.

А	Б	В	Г
$E_1 = 9E_2$	$E_1 = 3E_2$	$E_1 = \frac{1}{3}E_2$	$E_1 = \frac{1}{9}E_2$

25. Із радіоактивного ядра, яке рухається зі швидкістю 200 000 км/с відносно Землі, вилітає в напрямі його руху електрон. Визначте, яким може бути модуль швидкості електрона відносно Землі. Вважайте, що швидкість світла у вакуумі дорівнює 300 000 км/с.

А	Б	В	Г
420 000 км/с	300 000 км/с	280 000 км/с	140 000 км/с

26. У контейнері міститься однакова кількість атомів двох радіоактивних ізотопів з періодами піврозпаду 1 і 6 год. Визначте, у скільки разів відрізняться кількості атомів цих ізотопів через 6 год.

А	Б	В	Г
У $\sqrt{6}$ разу	У 6 разів	У 32 рази	У 64 рази

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «X» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Установіть відповідність «перетворення енергії — технічний пристрій, у якому відбувається це перетворення».

- 1 Перетворення механічної енергії на енергію електричного струму
- 2 Перетворення енергії електричного струму на механічну енергію
- 3 Перетворення енергії світла на енергію електричного струму
- 4 Перетворення енергії електричного струму на енергію світла

- А Світлодіод
 Б Індукційний генератор струму
 В Фоторезистор
 Г Електричний двигун
 Д Фотоелемент

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність «тепловий двигун — галузь сучасного використання теплового двигуна».

- 1 Парова турбіна
- 2 Дизельний двигун
- 3 Парова машина
- 4 Реактивний двигун

- А Не використовується
 Б Метрополітен
 В Теплові електростанції
 Г Автобуси, вантажні автомобілі
 Д Авіація

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

29. Протон перебуває в однорідному магнітному полі. Установіть відповідність «початкова швидкість протона — траєкторія його подальшого руху». Дію сили тяжіння не враховуйте.

- 1 Початкова швидкість протона дорівнює нулю
- 2 Початкова швидкість протона перпендикулярна до ліній магнітної індукції
- 3 Початкова швидкість протона паралельна лініям магнітної індукції
- 4 Початкова швидкість протона утворює кут 45° з лініями магнітної індукції

- А Траєкторія руху — коло
 Б Траєкторія руху зводиться до точки
 В Траєкторія руху — гвинтова лінія
 Г Траєкторія руху — парабола
 Д Траєкторія руху — пряма лінія

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

30. Установіть відповідність «назва закону — формула, яка відповідає закону».

1 Закон Джоуля — Ленца

А $p_1 V_1 = p_2 V_2$

А Б В Г Д

2 Закон Бойля — Маріотта

Б $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

1				
2				
3				
4				

3 Закон Ампера

В $F = BIl \cdot \sin\alpha$

4 Закон електромагнітної індукції

Г $Q = I^2 R t$

Д $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Кулька, що падала з висоти 4,5 м, після зіткнення з горизонтальною нерухомою плитою підскочила на висоту 2 м. Визначте, у скільки разів зменшився модуль швидкості кульки внаслідок зіткнення. Опір повітря не враховуйте.

Відповідь: _____

32. Температура певної маси ідеального газу збільшилася від 250 до 450 К, а об'єм цього газу збільшився в 1,2 разу. Визначте, на скільки відсотків збільшився тиск газу.

Відповідь: _____

33. Тонкостінний високий вертикальний капіляр радіусом 0,2 мм занурили нижнім кінцем у рідину. Визначте масу рідини (у міліграмах), що піднялася по капіляру. Вважайте, що змочування є повним; $\pi = 3,14$, $g = 10$ м/с², поверхневий натяг рідини дорівнює 50 мН/м.

Відповідь: _____

34. Один електричний нагрівник розраховано на напругу 120 В і потужність 600 Вт, другий — на ту саму напругу та потужність 300 Вт. Обидва нагрівники з'єднали послідовно та підключили до джерела струму з напругою 120 В. Визначте потужність струму (*у ватах*) в такому колі. Залежність опору від температури не враховуйте.

Відповідь: _____

35. До пружини по черзі підвішують два тягарці та спостерігають вертикальні коливання. Перший тягарець коливається з періодом 1 с, а другий — з періодом 2,4 с. Визначте, яким буде період коливань (*у секундах*), якщо підвісити до тієї самої пружини обидва тягарці разом.

Відповідь: _____

36. Визначте енергію (*у мегаджоулях*), яка виділяється внаслідок поділу ${}_{92}^{235}\text{U}$ масою 0,47 мг. Вважайте, що при кожному поділі ядра Урану виділяється енергія 200 МеВ; стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹; елементарний електричний заряд становить $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

	2		

чи такий:

	2	0	

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

	2	5	

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

	-	2	0	5	

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2		5	

чи такий:

	2	5	

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначаєте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1	А	Б	В	Г	7	А	Б	В	Г	13	А	Б	В	Г	19	А	Б	В	Г	25	А	Б	В	Г
2					8					14					20					26				
3					9					15					21									
4					10					16					22									
5					11					17					23									
6					12					18					24									

27	А	Б	В	Г	Д	28	А	Б	В	Г	Д	29	А	Б	В	Г	Д	30	А	Б	В	Г	Д
1						1						1						1					
2						2						2						2					
3						3						3						3					
4						4						4						4					

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31					33					35				
32					34					36				

Місце виправлення помилкової відповіді

Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31					33					35				
32					34					36				

Тест 5

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. Матеріальна точка рухається вздовж осі Ox . Залежність координати від часу описується формулою $x = -12 + 3t$ (усі величини виражені в одиницях СІ). Визначте проекцію прискорення a_x матеріальної точки.

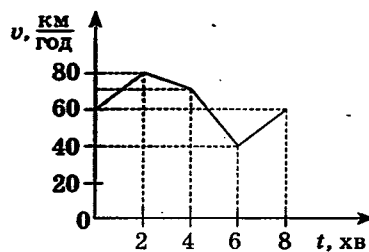
А	Б	В	Г
-12 м/с^2	-4 м/с^2	3 м/с^2	0

2. Автомобіль, що рухався прямим шосе, пройшов за 20 хв шлях 25 км, а за наступні 70 хв — решту шляху (ще 80 км). Визначте середню швидкість руху автомобіля за весь час поїздки.

А	Б	В	Г
36 км/год	70 км/год	75 км/год	114 км/год

3. Поїзд рухався прямолінійною ділянкою залізниці. На рисунку зображено графік залежності швидкості руху поїзда від часу. На якому інтервалі часу модуль прискорення був найменшим?

А	Б	В	Г
Від 0 до 2 хв	Від 2 до 4 хв	Від 4 до 6 хв	Від 6 до 8 хв

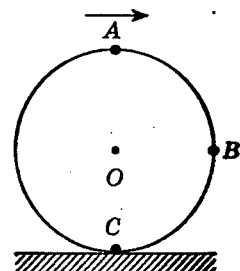


4. Тіло рівномірно рухається по колу. Визначте кут між векторами швидкості та прискорення тіла.

А	Б	В	Г
0°	45°	90°	180°

5. Куля котиться горизонтальною поверхнею прямолінійно рівномірно без проковзування (див. рисунок). Визначте точку кулі, прискорення якої дорівнює нулю.

А	Б	В	Г
Точка А	Точка В	Точка С	Точка О



6. Довжина недеформованої пружини дорівнює 12 см. Щоб збільшити довжину пружини вдвічі, до її кінців необхідно прикласти дві протилежні сили по 6 Н. Визначте жорсткість пружини.

А	Б	В	Г
50 Н/м	72 Н/м	100 Н/м	144 Н/м

7. Пружину з жорсткістю 75 Н/м стиснули на 5 см. Розпрямляючись, ця пружина штовхає в горизонтальному напрямі кульку масою 30 г. Визначте швидкість кульки в момент, коли деформація пружини дорівнює 4 см.

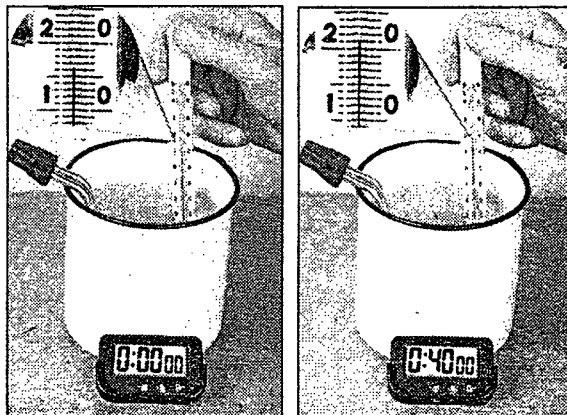
А	Б	В	Г
1 м/с	1,5 м/с	2 м/с	2,5 м/с

8. У скільки разів збільшується середня квадратична швидкість руху молекул, коли газ нагрівають від 27 до 402 °С?

А	Б	В	Г
У 1,5 разу	У 2,25 разу	У 3,9 разу	У 14,9 разу

9. На фотографіях показано, як змінилася температура води внаслідок роботи електричного кип'ятильника. Визначте корисну потужність кип'ятильника. Секундомір показує час із точністю до 0,01 с. Маса води дорівнює 800 г, питома теплоємність води становить 4,2 кДж/(кг·К).

А	Б	В	Г
42 Вт	420 Вт	840 Вт	1,26 кВт



10. Визначте радіус капіляра, в якому вода підніметься на 7,3 см. Поверхневий натяг води становить 73 мН/м, густина води дорівнює 1000 кг/м³. Вважайте, що $g = 10$ м/с². Змочування вважайте повним.

А	Б	В	Г
0,1 мм	0,2 мм	1 мм	2 мм

11. Границя міцності алюмінію дорівнює 100 МПа. Визначте максимальну масу вантажу, який можна підвісити на алюмінієвому дроті радіусом 1 мм. Вважайте, що $\pi = 3,14$, $g = 10$ м/с².

А	Б	В	Г
31,4 кг	62,8 кг	314 кг	628 кг

12. Дві однакові металеві кульки, що мають заряди 5 нКл і -1 нКл , привели у дотик, а потім повернули у початкові положення. Визначте, у скільки разів змінився модуль сили кулонівської взаємодії кульок. Розмірами кульок можна знехтувати.

А	Б	В	Г
Зменшився у 5 разів	Зменшився у 2,5 разу	Зменшився у 1,25 разу	Збільшився у 2,5 разу

13. Електрон, що рухався в електричному полі, перейшов із точки, потенціал якої становить 10 В , до точки з потенціалом 60 В . Визначте зміну потенціальної енергії електрона. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

А	Б	В	Г
$8 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$	$3,2 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$	$-3,2 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$	$-8 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$

14. Визначте, як зміниться сила притягання між пластинами плоского повітряного конденсатора, якщо відстань між пластинами зменшити в 4 рази. Заряд конденсатора вважайте сталим.

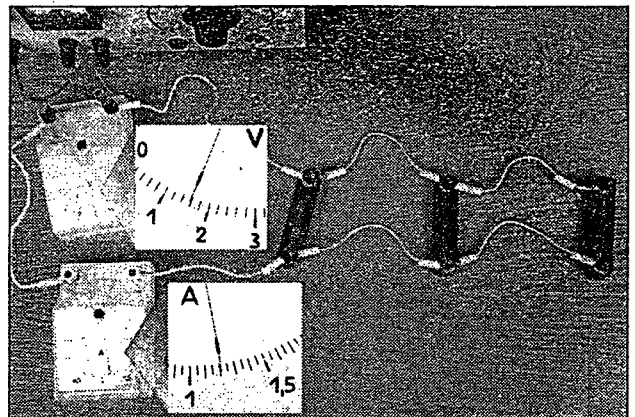
А	Б	В	Г
Не зміниться	Збільшиться у 2 рази	Збільшиться в 4 рази	Збільшиться в 16 разів

15. Два мідні дроти мають однаковий об'єм. Довжина першого дроту вдвічі більша, ніж другого. Визначте співвідношення електричних опорів дротів R_1 і R_2 .

А	Б	В	Г
$R_1 = R_2$	$R_1 = 2R_2$	$R_1 = 4R_2$	$R_1 = 8R_2$

16. На фотографії показано вимірювання сили струму та напруги в колі з трьох однакових резисторів. Визначте потужність струму в кожному резисторі.

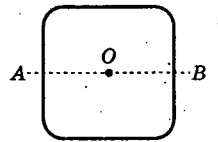
А	Б	В	Г
1,9 Вт	0,64 Вт	0,48 Вт	0,21 Вт



17. Горизонтальний провідник масою 12 г підвішений за кінці на легких металевих дротах. Середня частина провідника завдовжки 30 см перебуває в однорідному магнітному полі. Магнітна індукція поля напрямлена вертикально, модуль магнітної індукції дорівнює 50 мТл. Визначте кут відхилення дротів від вертикалі, коли сила струму в провіднику дорівнює 8 А. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
15°	30°	45°	60°

18. Показана на рисунку (вид згори) горизонтальна дротяна рамка перебуває в однорідному магнітному полі, магнітна індукція якого напрямлена під кутом 45° до вертикалі. Як може рухатися рамка, якщо в даний момент у ній утворюється ЕРС індукції?



А	Б	В	Г
Поступально вправо	Обертається навколо осі AB	Обертається навколо вертикальної осі O	Поступально у вертикальному напрямі

19. Однакові тягарці, підвішені до пружини, здійснюють вертикальні коливання. Коли зняли 5 тягарців, період коливань зменшився від 4,5 до 3 с. Визначте початкову кількість тягарців.

А	Б	В	Г
15	11	9	7

20. Коли звук переходить із води до металевої плити, довжина хвилі звуку збільшується від 15 до 45 см. Визначте швидкість звуку в металі. Швидкість звуку у воді дорівнює 1500 м/с.

А	Б	В	Г
Визначити неможливо	500 м/с	1500 м/с	4500 м/с

21. Висота антени телецентру дорівнює 180 м. Визначте максимальну відстань приймання телепрограм антеною, висота якої 5 м. Вважайте, що радіус Землі становить 6400 км.

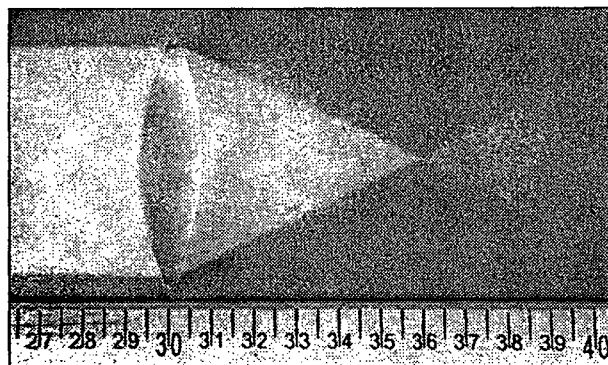
А	Б	В	Г
48 км	56 км	152 км	173 км

22. Дифракційна ґратка, що має 50 штрихів на 1 мм, міститься на відстані 3 м від екрана. На ґратку нормально падає монохроматичне світло з довжиною хвилі 600 нм. Визначте відстань між двома дифракційними максимумами першого порядку на екрані.

А	Б	В	Г
9 мм	1,8 см	9 см	18 см

23. На фотографії показано проходження паралельного пучка світла через збиральну лінзу. Визначте, на якій відстані від джерела світла буде його зображення, якщо джерело світла поставити на відстані 12 см від лінзи. Внизу на фотографії показано демонстраційну лінійку з ціною поділки 0,5 см.

А	Б	В	Г
18 см	21 см	24 см	27 см



24. Унаслідок певного процесу утворюються фотони з імпульсом 10^{-27} кг·м/с. Визначте, у якому діапазоні електромагнітних хвиль відбувається випромінювання. Стала Планка дорівнює $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

А	Б	В	Г
Інфрачервоні промені	Видиме світло	Ультрафіолетові промені	Рентгенівські промені

25. Визначте, в якому з випадків спектр випромінювання є лінійчатим.

А	Б	В	Г
Світіння розплавленої сталі	Світіння вогнища	Світіння неону в газорозрядній трубці	Світіння поверхні Сонця

26. Період піврозпаду Цезію-137 дорівнює 30 років. Визначте, скільки відсотків атомів цього ізотопу розпадеться за 180 років.

А	Б	В	Г
93,75	96,9	98,4	99,2

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «X» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Установіть відповідність «характер зміни швидкості під час руху — приклад руху».

- | | |
|---|--|
| 1 Швидкість не змінюється за напрямом і модулем | А Куляка коливається на нитці |
| 2 Швидкість не змінює напрям, збільшується за модулем | Б Електричка гальмує перед зупинкою |
| 3 Швидкість не змінюється за модулем, змінює напрям | В Бульбашка повітря спливає зі дна озера |
| 4 Швидкість змінюється за модулем і напрямом | Г Капітан падає з дерева на землю |
| | Д Супутник Землі рухається по коловій орбіті |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність «фізична величина — параметри, від яких залежить фізична величина».

- | | |
|---|---|
| 1 Середня кінетична енергія молекул одноатомного газу | А Залежить від температури газу та маси молекул |
| 2 Тиск ідеального газу | Б Залежить лише від об'єму даної маси газу |
| 3 Середня квадратична швидкість молекул газу | В Залежить тільки від температури |
| 4 Концентрація молекул газу | Г Залежить тільки від маси молекул |
| | Д Залежить від температури та об'єму |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

29. Тягарець здійснює вертикальні коливання на пружині. Потім 4 такі самі тягарці здійснюють коливання такої самої амплітуди на тій самій пружині. Установіть відповідність «фізична величина, що характеризує коливальний рух, — зміна числового значення фізичної величини».

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Період коливань | А Величина не змінилася |
| 2 Енергія коливань | Б Величина зменшилася в 4 рази |
| 3 Видовження пружини під час проходження положення рівноваги | В Величина збільшилася в 2 рази |
| 4 Максимальна швидкість коливань | Г Величина зменшилася в 2 рази |
| | Д Величина збільшилася в 4 рази |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

30. Установіть відповідність «назва об'єкту — склад об'єкту».

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Атом $^{20}_{10}\text{Ne}$ | А 9 протонів, 10 нейтронів, 10 електронів |
| 2 Позитивний йон $^6_3\text{Li}^+$ | Б 3 протони, 3 нейтрони, 2 електрони |
| 3 Негативний йон $^{19}_9\text{F}^-$ | В 10 протонів, 10 нейтронів, 10 електронів |
| 4 Ядро атома ^6_3Li | Г 3 протони, 3 нейтрони, 4 електрони |
| | Д 3 протони, 3 нейтрони |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

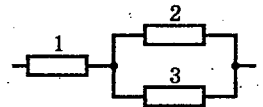
31. Газ за температури 27°C міститься у вертикальному циліндрі під рухомих поршнем. Визначте, на скільки *градусів* треба нагріти газ, щоб його об'єм збільшився на 15 %.

Відповідь: _____

32. Тепловий двигун із коефіцієнтом корисної дії 25 % виконав корисну роботу 140 кДж. Визначте, яку кількість теплоти (*у кілоджоулях*) двигун передав холодильнику.

Відповідь: _____

33. Визначте відношення потужності струму в резисторі 1 до потужності струму в резисторі 2 показаної на рисунку ділянки кола, якщо $R_1 = 1 \text{ кОм}$, $R_2 = 3 \text{ кОм}$, $R_3 = 6 \text{ кОм}$.



Відповідь: _____

34. ЕРС джерела постійного струму дорівнює 9 В, його внутрішній опір — 1 Ом. Визначте опір зовнішнього кола (*в омах*), якщо напруга на полюсах джерела струму становить 8,5 В.

Відповідь: _____

35. Фокусна відстань тонкої збиральної лінзи дорівнює 12 см. Лінза дає дійсне зображення предмета, збільшене у 2 рази. Визначте відстань між предметом і лінзою (*у сантиметрах*).

Відповідь: _____

36. Унаслідок анігіляції електронів і позитронів відбулося випромінювання фотонів, загальна енергія яких складає приблизно $5 \cdot 10^{-13}$ Дж. Визначте, скільки пар «електрон-позитрон» зазнали анігіляції. Швидкість поширення світла у вакуумі $3 \cdot 10^8$ м/с. Маса спокою електрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2		
--	--	---	--	--

чи такий:

		2	0	
--	--	---	---	--

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

		2	.	5	
--	--	---	---	---	--

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

		-	2	.	0	5	
--	--	---	---	---	---	---	--

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2	.	5	
---	---	---	--

чи такий:

	2	.	5
--	---	---	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначаєте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г
1				7				13				19				25			
2				8				14				20				26			
3				9				15				21							
4				10				16				22							
5				11				17				23							
6				12				18				24							

А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д
27	1				28	1				29	1				30	1			
	2					2					2					2			
	3					3					3					3			
	4					4					4					4			

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31					33					35				
32					34					36				

Місце виправлення помилкової відповіді

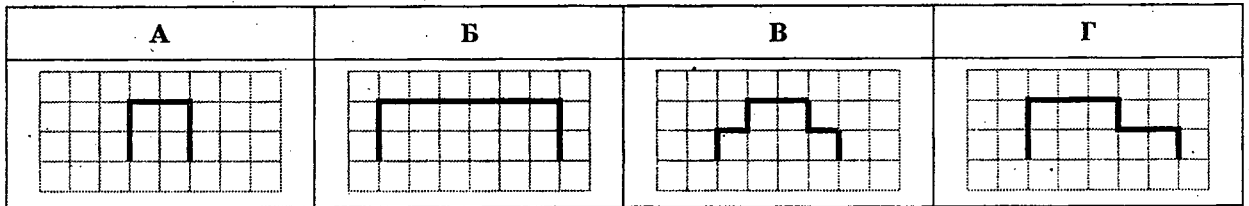
Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31					33					35				
32					34					36				

Тест 6

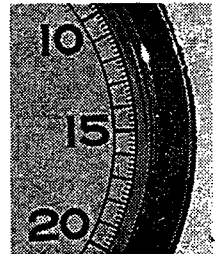
Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. Визначте траєкторію руху, для якого шлях у 3 рази більший за модуль переміщення.

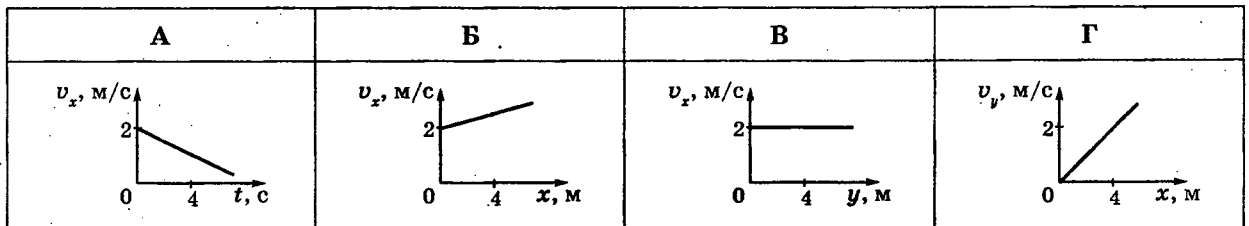


2. Визначте ціну поділки шкали секундоміра, частину якої показано на фотографії.

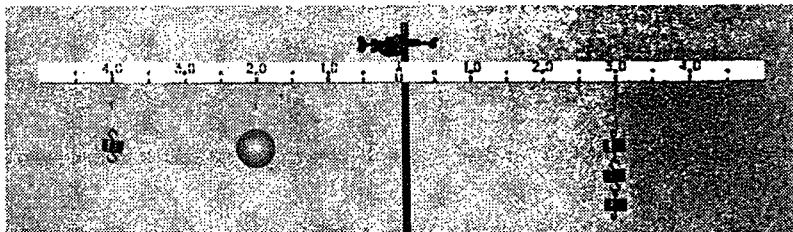
А	Б	В	Г
0,2 с	1 с	5 с	20 с



3. На якому рисунку зображено графік прямолінійного рівномірного руху тіла по площині?



4. За фотографією визначте масу кулі, якщо маса кожного з циліндричних тягарців дорівнює 100 г.

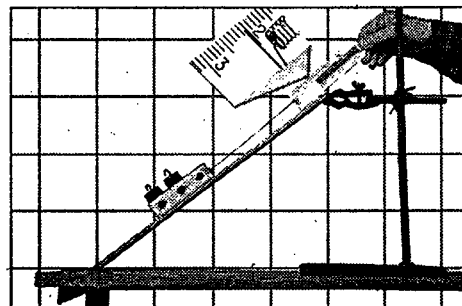


А	Б	В	Г
100 г	200 г	250 г	450 г

5. Визначте силу Архімеда, яка діє на дирижабль об'ємом 4000 м^3 . Дирижабль перебуває на висоті, де густина повітря $0,8 \text{ кг/м}^3$. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
50 кН	40 кН	32 кН	4 кН

6. На фотографії показано брусок із тягарцями, який рівномірно піднімають за допомогою динамометра похилою площиною. Визначте коефіцієнт тертя між бруском і похилою площиною, якщо загальна вага бруска з тягарцями становить $2,5 \text{ Н}$.



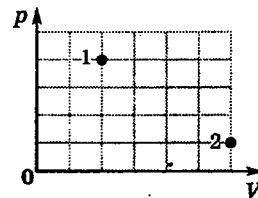
А	Б	В	Г
0,2	0,25	0,3	0,35

7. Унаслідок удару футбольний м'яч набув швидкості 30 м/с . У верхній точці траєкторії швидкість м'яча становила 20 м/с . Визначте найбільшу висоту м'яча над землею. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, опір повітря не враховуйте.

А	Б	В	Г
15 м	20 м	25 м	30 м

8. Визначте співвідношення абсолютних температур T_1 і T_2 повітря тієї самої маси в стані 1 і стані 2 (див. рисунок).

А	Б	В	Г
$T_2 = 0,5T_1$	$T_2 = 0,75T_1$	$T_2 = 1,33T_1$	$T_2 = 1,5T_1$



9. Температура повітря в кімнаті становить 25°C , відносна вологість повітря дорівнює 40% . Визначте масу води, яку треба випарити, щоб відносна вологість повітря в кімнаті збільшилася до 60% . Густина насиченої водяної пари за температури 25°C дорівнює 23 г/м^3 , об'єм кімнати становить 60 м^3 .

А	Б	В	Г
0,28 кг	0,55 кг	0,83 кг	1,1 кг

10. Визначте масу $1,8 \cdot 10^{24}$ атомів Карбону. Стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

А	Б	В	Г
36 г	12 г	10,8 г	4 г

11. Визначте кількість теплоти, яка виділиться під час перетворення 1 кг води, що має температуру 40°C , на лід з температурою 0°C . Питома теплота плавлення льоду становить 330 кДж/кг , питома теплоємність води дорівнює $4,2\text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$.

А	Б	В	Г
168 кДж	330 кДж	498 кДж	13,2 МДж

12. Визначте характер та модуль сил взаємодії двох електронів, що розташовані у вакуумі на відстані 3 нм один від одного. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6\cdot 10^{-19}\text{ Кл}$, електрична стала $\epsilon_0 = 8,85\cdot 10^{-12}\text{ Ф/м}$ $\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9\cdot 10^9 \frac{\text{Н}\cdot\text{м}^2}{\text{Кл}^2}\right)$.

А	Б	В	Г
Притягуються із силою $2,56\text{ пН}$	Відштовхуються із силою $2,56\text{ пН}$	Притягуються із силою $25,6\text{ пН}$	Відштовхуються із силою $25,6\text{ пН}$

13. Обкладки повітряного конденсатора — два однакові металеві диски. Визначте, як зміниться ємність конденсатора, якщо вдвічі збільшити радіуси дисків і відстань між ними.

А	Б	В	Г
Зменшиться у 2 рази	Не зміниться	Збільшиться у 2 рази	Збільшиться у 4 рази

14. Визначте, як зміниться сила струму, якщо сталевий провідник замінити на мідний таких самих розмірів. Напругу на провіднику вважайте сталою. Питомий опір сталі та міді відповідно становить $11,9\cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$ і $1,7\cdot 10^{-8}\text{ Ом}\cdot\text{м}$.

А	Б	В	Г
Збільшиться у 7 разів	Збільшиться у 49 разів	Зменшиться у 7 разів	Зменшиться у 49 разів

15. Електричну лампу розраховано на силу струму $0,5\text{ А}$ та напругу 36 В . Визначте опір резистора, який треба підключити послідовно з лампою до джерела напруги 120 В .

А	Б	В	Г
72 Ом	168 Ом	240 Ом	312 Ом

16. Резистори з опороми $R_1 = 120\text{ Ом}$ і $R_2 = 180\text{ Ом}$ з'єднано паралельно. Потужність струму в першому резисторі становить 60 мВт . Визначте потужність струму в другому резисторі.

А	Б	В	Г
40 мВт	60 мВт	90 мВт	150 мВт

17. Електрон рухається в магнітному полі з магнітною індукцією 2 Тл перпендикулярно до ліній магнітної індукції. Визначте швидкість електрона, якщо на нього діє сила Лоренца $6,4 \cdot 10^{-15}$ Н. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А	Б	В	Г
250 м/с	500 м/с	2 км/с	20 км/с

18. Котушка зі 100 витків надіта на залізне осердя з площею поперечного перерізу 20 см^2 . Визначте ЕРС індукції, що виникає в котушці, якщо індукція магнітного поля в осерді зростає зі швидкістю 8 Тл/с.

А	Б	В	Г
1,6 В	4 В	40 В	16 кВ

19. Маятник завдовжки 2 м коливається з амплітудою 9 см. Визначте, як зміниться період коливань, якщо амплітуда зменшиться до 1 см.

А	Б	В	Г
Зменшиться у 81 раз	Зменшиться у 9 разів	Зменшиться у 3 рази	Не зміниться

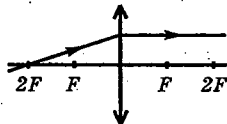
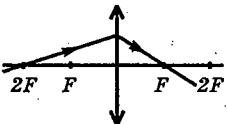
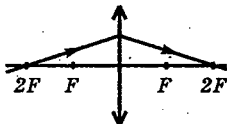
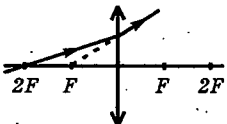
20. Яка характеристика звукової хвилі залишається незмінною, коли хвиля переходить з повітря у воду?

А	Б	В	Г
Довжина хвилі	Частота хвилі	Амплітуда хвилі	Швидкість хвилі

21. Заряджений конденсатор ємністю 2 мкФ під'єднали до котушки з індуктивністю 1,8 мГн. Через який час після замикання кола заряд конденсатора зменшиться до нуля? Активний опір кола не враховуйте.

А	Б	В	Г
12 мкс	94 мкс	188 мкс	377 мкс

22. На якому з рисунків правильно показано хід світлового променя через збиральну лінзу?

А	Б	В	Г
			

23. Лазер випромінює світло з довжиною хвилі 600 нм. Світло-лазера поділяють на два пучки, які потім спрямовують на екран. Визначте оптичну різницю ходу пучків, за якої на екрані спостерігається максимум освітленості.

А	Б	В	Г
200 нм	300 нм	900 нм	1,2 мкм

24. Ракета, яка рухається відносно Землі зі швидкістю v , випромінює світло в напрямі свого руху. Визначте швидкість цього світла відносно Землі.

А	Б	В	Г
$c+v$	v	c	$\sqrt{c^2+v^2}$

25. Світло, яке проходить через зелений світлофільтр, падає на поверхню металу та вириває з неї електрони. Після заміни світлофільтра максимальна швидкість фотоелектронів збільшилася. Визначте, якого кольору міг бути новий світлофільтр.

А	Б	В	Г
Червоний	Синій	Жовтий	Жовтогарячий

26. Відбувся α -розпад ядра Радію ${}^{226}_{88}\text{Ra}$. Визначте атомний номер ядра, що утворилося.

А	Б	В	Г
86	87	89	90

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

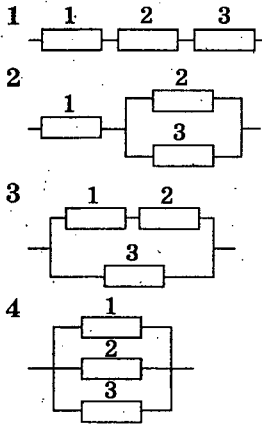
27. Установіть відповідність «стан речовини — властивості речовини, характер руху та взаємодії частинок».

- 1 Кристал
- 2 Рідина
- 3 Газ
- 4 Плазма

- А Частинки взаємодіють лише під час зіткнень
- Б Частинки коливаються, а час від часу здійснюють стрибки на нове місце
- В Речовині властива анізотропія
- Г Частинки зовсім не взаємодіють одна з одною
- Д Частинки взаємодіють одна з одною навіть на великих відстанях

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність «з'єднання резисторів — співвідношення, яке обов'язково виконується».



- А $U_1 = U_2 = U_3$
- Б $I_3 = I_1 + I_2$
- В $U_3 = U_1 + U_2$
- Г $I_1 = I_2 = I_3$
- Д $I_1 = I_2 + I_3$

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

29. Установіть відповідність «зміна масового числа A та атомного номера Z ядра — частинка, що вилетіла з ядра».

- 1 A зменшується на 4, Z зменшується на 2
- 2 A не змінюється, Z збільшується на 1
- 3 A зменшується на 1, Z не змінюється
- 4 A не змінюється, Z зменшується на 1

- А. Електрон
- Б. Протон
- В. Альфа-частинка
- Г. Позитрон
- Д. Нейтрон

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

30. Установіть відповідність «технічний пристрій — фізичне явище, на якому ґрунтується дія пристрою».

- 1 Генератор електричного струму
- 2 Електричний чайник
- 3 Електричний двигун
- 4 Сонячна батарея

- А Електростатична індукція
- Б Поглинання фотонів
- В Дія магнітного поля на провідник зі струмом
- Г Теплова дія електричного струму
- Д Електромагнітна індукція

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Хлопчик перепливає річку завширшки 150 м, спрямовуючи свій рух відносно води перпендикулярно до берегів. Швидкість руху хлопчика відносно води становить 1 м/с, швидкість течії дорівнює 0,2 м/с. На скільки метрів знесе хлопчика течія під час переправи?

Відповідь: _____

32. У калориметрі міститься вода масою 100 г за температури 31°C . Визначте мінімальну масу (у грамах) водяної пари за температури 100°C , яку треба впустити в калориметр, щоб температура води збільшилася до 100°C . Питома теплота пароутворення води становить $2,3 \text{ МДж/кг}$, питома теплоємність води дорівнює $4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$. Теплові втрати не враховуйте. Відповідь округліть до $0,1 \text{ г}$.

Відповідь: _____

33. Тепловий двигун з ККД 30% виконав корисну роботу $67,5 \text{ МДж}$. Визначте масу витраченого палива (у кілограмах), якщо питома теплота згорання палива становить 45 МДж/кг .

Відповідь: _____

34. Резистор опором 50 Ом підключено до джерела струму з ЕРС 11 В і внутрішнім опором 5 Ом . Визначте потужність струму в резисторі (у ватах).

Відповідь: _____

35. Два когерентні точкові джерела світла з довжиною хвилі 450 нм містяться на відстані 3 мм одне від одного та 4 м від екрана. Визначте відстань (у міліметрах) між найближчими максимумами освітленості на екрані.

Відповідь: _____

36. Період піврозпаду Цезію-134 дорівнює 2 роки. Визначте, за який час (у роках) кількість цього ізотопу зменшиться у 4100 разів. Відповідь округліть до 1 року.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санті	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь записуйте, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» записуйте в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2			
		2	5		
		-	2	0	5

чи такий:

		2	0	
--	--	---	---	--

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5	
---	--	--	---	--

чи такий:

		2			5
--	--	---	--	--	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь записуйте цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Місце виправлення помилкової відповіді

Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Тест 7

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. Рух тіла в площині xOy описується формулою $y = -2x + 5$. Визначте, який висновок щодо характеру руху випливає з наведеної формули.

А	Б	В	Г
Рух тіла прямолінійний	Рух тіла рівномірний	Рух тіла криволінійний	Рух тіла рівноприскорений

2. Підкинутий м'яч у певний момент рухається вертикально вгору зі швидкістю 5 м/с. Визначте, як зміниться модуль його швидкості через 1 с. Вважайте, що $g = 10$ м/с²; опір повітря не враховуйте.

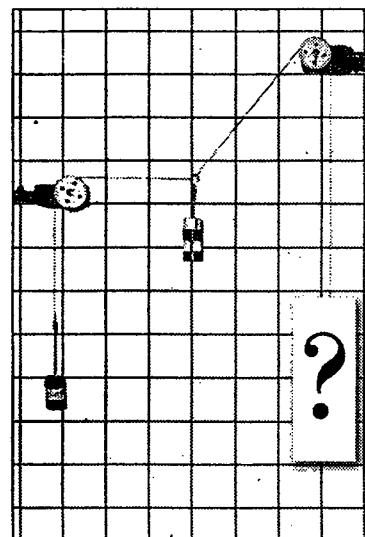
А	Б	В	Г
Не зміниться	Зменшиться вдвічі	Збільшиться вдвічі	Збільшиться втричі

3. Визначте, у скільки разів відрізняються модулі доцентрових прискорень кінців годинної та хвилинної стрілок годинника. Довжини стрілок уважайте однаковими.

А	Б	В	Г
12	60	144	3600

4. На фотографії показано систему з двох нерухомих блоків і трьох вантажів на легких нитках. Кожний вантаж складено із циліндричних тягарців однакової маси (темних і світлих). Тертя в блоках відсутнє, система перебуває в рівновазі. Визначте, скільки тягарців «ховається» за знаком питання.

А	Б	В	Г
2	3	4	5



5. У кабіні літака, що пролітає над екватором, у пляшці з водою плаває кулька. Вона занурена у воду рівно наполовину. Визначте, яка частина кульки буде занурена у воду, якщо літак пролітатиме над Північним полюсом, де прискорення вільного падіння на 0,5 % більше, ніж біля екватора.

А	Б	В	Г
49 %	49,5 %	50 %	50,5 %

6. Санки масою 20 кг тягнуть по озеру, що замерзло, прикладаючи силу 8 Н під кутом 60° до горизонту. Визначте прискорення санок. Тертя не враховуйте.

А	Б	В	Г
0,2 м/с ²	0,35 м/с ²	0,4 м/с ²	0,8 м/с ²

7. З пружинного пістолета випущено вертикально вгору кульку масою 10 г. На висоті 0,5 м кулька має швидкість 3 м/с. Визначте жорсткість пружини, якщо її початкова деформація дорівнювала 2,5 см. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

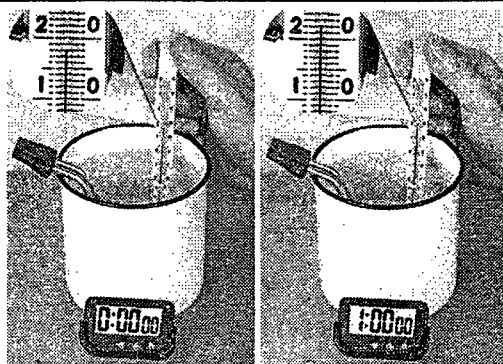
А	Б	В	Г
Приблизно 100 Н/м	Приблизно 200 Н/м	Приблизно 300 Н/м	Приблизно 400 Н/м

8. Унаслідок нагрівання газу середня квадратична швидкість його молекул збільшилася в 1,5 разу. Визначте кінцеву температуру газу, якщо початкова дорівнювала 47 °С.

А	Б	В	Г
70,5 °С	106 °С	207 °С	447 °С

9. На фотографіях показано, як змінилася температура води внаслідок роботи електричного кип'ятильника. Визначте корисну потужність кип'ятильника. Секундомір показує час із точністю до 0,01 с. Маса води становить 900 г, питома теплоємність води становить 4,2 кДж/(кг·К).

А	Б	В	Г
0,25 кВт	0,4 кВт	0,5 кВт	0,75 кВт



10. Рідина густиною 800 кг/м³ піднімається в капілярі радіусом 0,15 мм на висоту 6 см. Визначте поверхневий натяг рідини. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, змочування вважайте повним.

А	Б	В	Г
72 мН/м	54 мН/м	36 мН/м	24 мН/м

11. Визначте масу вантажу, який треба підвісити до сталевого дроту радіусом 1 мм, щоб дріт подовжився на 0,1 %. Модуль пружності сталі становить 200 ГПа. Вважайте, що $\pi = 3,14$, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
31,4 кг	62,8 кг	126 кг	314 кг

12. Дві однакові металеві кульки, що мають заряди 3 нКл і -1 нКл, привели у дотик, а потім повернули в початкові положення. Визначте, у скільки разів змінився модуль сили кулонівської взаємодії кульок. Розмірами кульок можна знехтувати.

А	Б	В	Г
Зменшився в 3 рази	Зменшився в 1,5 разу	Збільшився в 1,5 разу	Збільшився в 3 рази

13. Електрон, що рухався в електричному полі, перейшов з точки, потенціал якої становить 100 В, до точки з потенціалом 600 В. Визначте зміну кінетичної енергії електрона. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А	Б	В	Г
$8 \cdot 10^{-17}$ Дж	$3,2 \cdot 10^{-20}$ Дж	$-3,2 \cdot 10^{-20}$ Дж	$-8 \cdot 10^{-17}$ Дж

14. Визначте, як зміниться сила притягання між пластинами плоского повітряного конденсатора, якщо відстань між пластинами зменшити у 2 рази. Напругу на конденсаторі вважайте сталою.

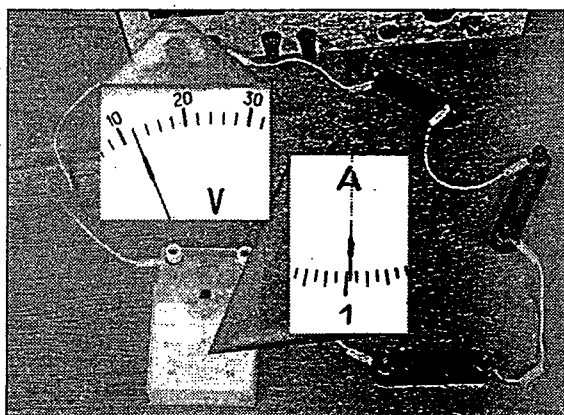
А	Б	В	Г
Не зміниться	Збільшиться у 2 рази	Збільшиться у 4 рази	Збільшиться у 8 разів

15. Визначте, як зміниться електричний опір неізолюваного дроту, якщо його скласти в 4 рази.

А	Б	В	Г
Зменшиться у 16 разів	Зменшиться у 4 рази	Зменшиться у 2 рази	Збільшиться у 4 рази

16. На фотографії показано вимірювання сили струму та напруги в колі з трьох однакових резисторів. Визначте потужність струму в кожному резисторі.

А	Б	В	Г
1,33 Вт	4 Вт	12 Вт	36 Вт



17. Визначте фізичну величину, одиниця якої визначається через основні одиниці СІ як $\frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$.

А	Б	В	Г
Електрорушійна сила	Магнітна індукція	Електричний опір	Магнітний потік

18. Металеий стрижень перебуває в однорідному магнітному полі (рис. 1). Визначте напрям поступального руху стрижня (на рис. 2 показано напрями у площині рисунка), за якого між його кінцями виникатиме різниця потенціалів.

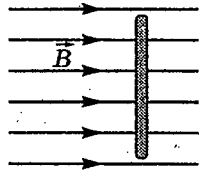


Рис. 1

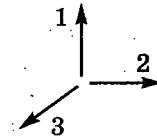


Рис. 2

А	Б	В	Г
Напряг 1	Напряг 2	Напряг 3	Перпендикулярно до площини рисунка

19. Кулька коливається на довгій нитці. Коли нитку вкоротили на 90 см, період коливань кульки зменшився на 20 %. Визначте початкову довжину нитки.

А	Б	В	Г
3,6 м	3 м	2,5 м	2 м

20. Від якоря, кинутого із судна, побігли хвилі. Вони дійшли до берега через 1 хв, а за наступну хвилину було 30 сплесків хвиль. Відстань між найближчими гребенями хвиль становить 5 м. Визначте відстань між судном і берегом.

А	Б	В	Г
300 м	180 м	150 м	24 м

21. Радіолокатор щосекунди випромінює 5000 імпульсів. Визначте максимальну відстань, на якій можна стежити за рухом літаків. Швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

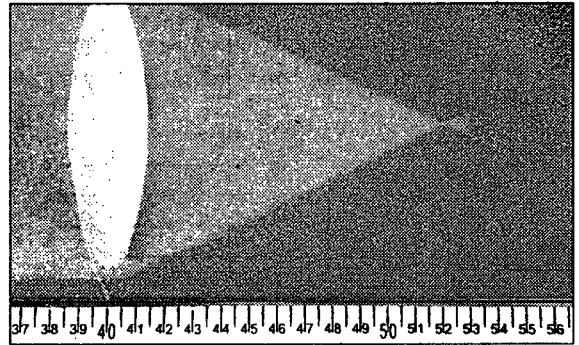
А	Б	В	Г
15 км	30 км	60 км	120 км

22. Дифракційну ґратку, у якій 50 штрихів на 1 мм, освітлено монохроматичним світлом. На екрані, розташованому на відстані 4 м від дифракційної ґратки, відстань між нульовим максимумом і максимумом другого порядку дорівнює 21,6 см. Визначте довжину хвилі світла.

А	Б	В	Г
360 нм	450 нм	540 нм	630 нм

23. На фотографії показано проходження паралельного пучка світла через збиральну лінзу. Визначте, на якій відстані від джерела світла буде його зображення, якщо джерело світла поставити на відстані 18 см від лінзи. Внизу на фотографії показано демонстраційну лінійку з ціною поділки 0,5 см.

А	Б	В	Г
72 см	54 см	36 см	24 см



24. Максимальна кінетична енергія фотоелектронів, які вилітають з катода фотоелемента, дорівнює роботі виходу електронів з катода. Визначте, у скільки разів збільшиться максимальна кінетична енергія фотоелектронів, якщо подвоїти частоту проміння, що падає на катод.

А	Б	В	Г
У 2 рази	У 2,5 разу	У 3 рази	У 4 рази

25. Визначте газ, який у нагрітому стані випромінює світло з лінійчатим спектром.

А	Б	В	Г
Гелій	Кисень	Вуглекислий газ	Водяна пара

26. Через 5 год після початку спостережень залишилося 6,25 % початкової кількості атомів радіоактивного елемента. Визначте період піврозпаду цього елемента.

А	Б	В	Г
15 хв	45 хв	75 хв	90 хв

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Камінець кинули під кутом до горизонту. Враховуючи силу опору повітря, установіть відповідність «фізична величина — характер зміни модуля фізичної величини».

- | | |
|---|--|
| 1 Висота | А Практично не змінюється |
| 2 Модуль вертикальної складової швидкості | Б Спочатку зменшується, потім збільшується |
| 3 Модуль горизонтальної складової швидкості | В Спочатку збільшується, потім зменшується |
| 4 Сила тяжіння | Г Увесь час збільшується |
| | Д Увесь час зменшується |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність «фізичне явище — процес, зумовлений фізичним явищем».

- 1 Випаровування рідини
- 2 Адіабатне стискання
- 3 Конденсація пари
- 4 Перетворення газу на кристал

- А Утворення туману літнім ранком
- Б Нагрівання помпи під час нагнітання повітря до м'яча
- В Замерзання водоймищ восени
- Г Висихання калюж на асфальті
- Д Утворення льодових візерунків на вікнах узимку

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

29. Установіть відповідність «акустичне явище — елемент акустичних систем, в якому використовується явище».

- 1 Випромінювання звуку внаслідок коливань
- 2 Акустичний резонанс
- 3 Відбивання звуку
- 4 Поглинання звуку

- А Мембрана гучномовця
- Б Звукоізолюючі матеріали
- В Рупор
- Г Мікрофон
- Д Корпус гітари або скрипки

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

30. Установіть відповідність «характер поля — об'єкт, який створює поле».

- 1 Однорідне електростатичне поле
- 2 Постійне магнітне поле
- 3 Неоднорідне електростатичне поле
- 4 Змінне магнітне поле

- А Конденсатор коливального контуру під час коливань
- Б Котушка з постійним струмом
- В Плоский конденсатор, заряд якого не змінюється
- Г Нерухомий точковий заряд
- Д Котушка коливального контуру під час коливань

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

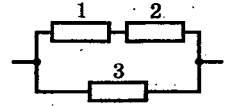
31. Під час ізотермічного розширення об'єм газу збільшився на 25 %. Визначте, на скільки відсотків зменшився тиск газу.

Відповідь: _____

32. Холодильник теплового двигуна, який працює за циклом Карно, має температуру 250 К. За якої температури нагрівника (у кельвінах) ККД двигуна дорівнюватиме 80 %?

Відповідь: _____

33. Визначте відношення потужності струму в резисторі 1 до потужності струму в резисторі 3 наведеної на рисунку ділянки кола. $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 300 \text{ Ом}$, $R_3 = 400 \text{ Ом}$.



Відповідь: _____

34. Реостат приєднано до джерела постійного струму. Коли опір реостата становить 17 Ом, сила струму в колі дорівнює 2 А. Коли опір реостата збільшили до 35 Ом, сила струму зменшилася до 1 А. Визначте ЕРС джерела струму (у вольтах).

Відповідь: _____

35. Фокусна відстань тонкої збиральної лінзи дорівнює 22 см. Лінза дає уявне зображення предмета, збільшене у 2 рази. Визначте відстань між предметом і лінзою (у сантиметрах).

Відповідь: _____

36. Протягом певного часу внаслідок ядерних реакцій маса речовини зменшилася на 10^{-14} кг. Визначте, яка енергія (у джоулях) вивільнилася за цей час. Швидкість світла у вакуумі становить $3 \cdot 10^8$ м/с.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10 ⁹	санти	с	10 ⁻²
мега	М	10 ⁶	мілі	м	10 ⁻³
кіло	к	10 ³	мікро	мк	10 ⁻⁶
гекто	г	10 ²	нано	н	10 ⁻⁹
деци	д	10 ⁻¹	піко	п	10 ⁻¹²

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.



Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2				чи такий:		2	0
--	--	---	--	--	--	-----------	--	---	---

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

		2	,	5	
--	--	---	---	---	--

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

		-	2	,	0	5
--	--	---	---	---	---	---

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5			чи такий:		2		5
---	--	--	---	--	--	-----------	--	---	--	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

		А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
2						
3						
4						

		А	Б	В	Г			А	Б	В	Г			А	Б	В	Г			А	Б	В	Г			А	Б	В	Г	
1						7						13					19					25								
2						8						14					20					26								
3						9						15					21													
4						10						16					22													
5						11						17					23													
6						12						18					24													

		А	Б	В	Г	Д			А	Б	В	Г	Д			А	Б	В	Г	Д			А	Б	В	Г	Д
27	1						28	1						29	1						30	1					
	2							2							2							2					
	3							3							3							3					
	4							4							4							4					

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31						33						35					
32						34						36					

Місце виправлення помилкової відповіді

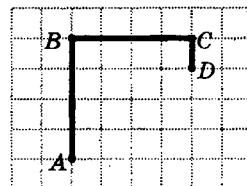
Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31						33						35					
32						34						36					

Тест 8

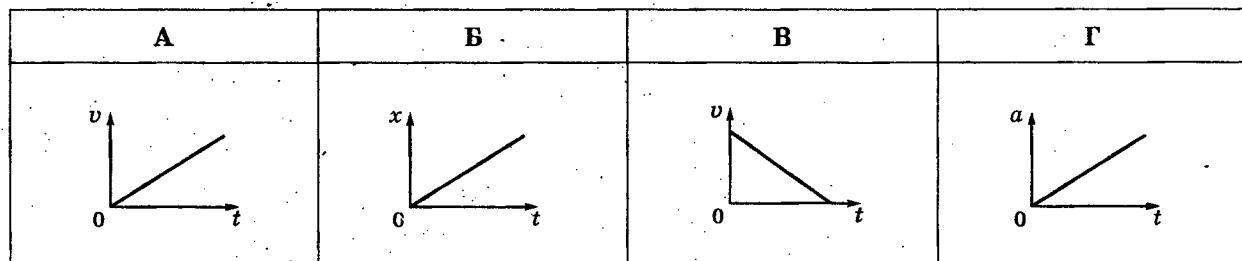
Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. На рисунку наведено траєкторію $ABCD$ руху матеріальної точки. Визначте, у скільки разів шлях точки перевищує модуль її переміщення.



А	Б	В	Г
1,25	1,41	1,60	1,80

2. Наведені графіки описують прямолінійний рух. Визначте, який графік відповідає прямолінійному рівномірному руху.

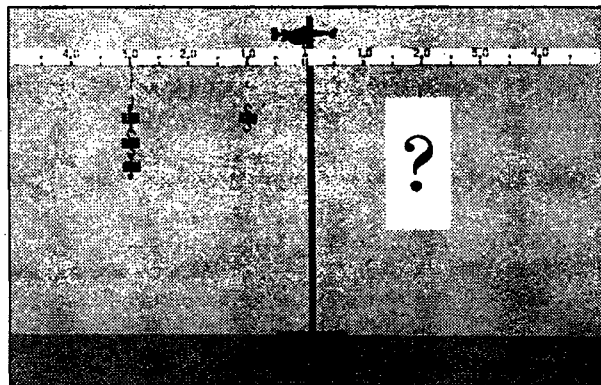


3. Автомобіль, який рухає з місця, рухається зі сталим прискоренням. Визначте, у скільки разів його переміщення за третю секунду руху є більшим, ніж за першу.

А	Б	В	Г
3	4	5	9

4. На фотографії показано важіль, до якого підвішено однакові тягарці. Важіль перебуває в рівновазі. Визначте, скільки тягарців «ховається» за знаком питання.

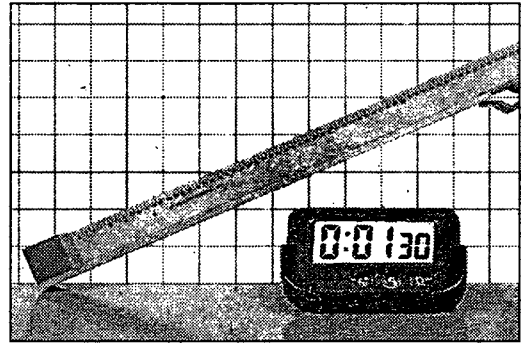
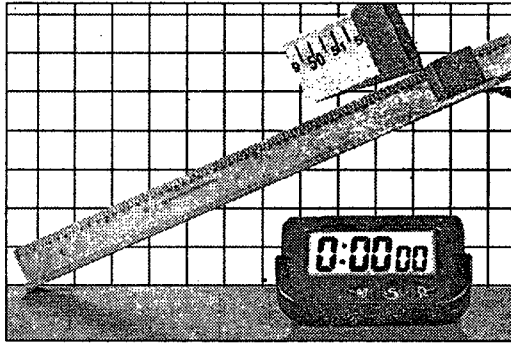
А	Б	В	Г
2	3	4	5



5. Динамометр, до якого підвішено суцільний тягарець, показує 5 Н. Якщо тягарець занурити у воду, то динамометр показуватиме 3 Н. Визначте густину тягарця. Густина води становить 1000 кг/м^3 .

А	Б	В	Г
600 кг/м^3	1500 кг/м^3	1670 кг/м^3	2500 кг/м^3

6. На фотографіях показано вимірювання часу зісковзування кубика з похилої площини. Визначте коефіцієнт тертя між кубиком і похилою площиною. Секундомір показує час із точністю до $0,01 \text{ с}$. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.



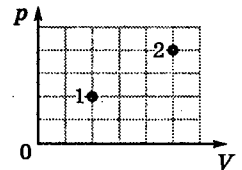
А	Б	В	Г
0,2	0,25	0,3	0,35

7. Унаслідок удару футбольний м'яч набув швидкості 26 м/с . Визначте швидкість м'яча на висоті 5 м над землею. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, опір повітря не враховуйте.

А	Б	В	Г
24 м/с	20 м/с	18 м/с	16 м/с

8. Визначте співвідношення абсолютних температур T_1 і T_2 повітря тієї самої маси в стані 1 і стані 2 (див. рисунок).

А	Б	В	Г
$T_2 = 5T_1$	$T_2 = 2,5T_1$	$T_2 = 2T_1$	$T_2 = 0,2T_1$



9. У зачиненій кімнаті об'ємом 40 м^3 випарували воду масою 90 г . Унаслідок цього відносна вологість повітря в кімнаті збільшилася на 15% . Визначте густину насиченої водяної пари за даної температури.

А	Б	В	Г
3 г/м^3	$3,4 \text{ г/м}^3$	15 г/м^3	$22,5 \text{ г/м}^3$

10. Визначте кількість молекул вуглекислого газу, маса якого 8,8 г. Стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

А	Б	В	Г
$1,2 \cdot 10^{23}$	$1,8 \cdot 10^{23}$	$3 \cdot 10^{24}$	$4,4 \cdot 10^{24}$

11. Визначте кількість теплоти, необхідну для перетворення 1 кг льоду, який має температуру 0 °С, на воду з температурою 20 °С. Питома теплота плавлення льоду становить 330 кДж/кг, питома теплоємність води дорівнює 4,2 кДж/(кг·К).

А	Б	В	Г
84 кДж	246 кДж	330 кДж	414 кДж

12. Визначте характер і модуль сил взаємодії електрона і протона, що розташовані у вакуумі на відстані 3 нм один від одного. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, електрична стала $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м. $\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \right)$.

А	Б	В	Г
Притягуються з силою 2,56 пН	Відштовхуються з силою 2,56 пН	Притягуються з силою 25,6 пН	Відштовхуються з силою 25,6 пН

13. Обкладки повітряного конденсатора — два однакові металеві диски. Визначте, як зміниться ємність конденсатора, якщо замінити один із цих дисків на диск удвічі більшого радіуса.

А	Б	В	Г
Зменшиться у 2 рази	Не зміниться	Збільшиться у 2 рази	Збільшиться у 4 рази

14. Визначте, як зміниться електричний опір дроту, якщо його діаметр і довжину зменшити втричі.

А	Б	В	Г
Зменшиться у 27 разів	Зменшиться у 9 разів	Не зміниться	Збільшиться у 3 рази

15. Два резистори з опорамі 180 і 720 Ом з'єднано паралельно. Визначте загальну силу струму на цій ділянці кола, якщо напруга на резисторах дорівнює 14,4 В.

А	Б	В	Г
20 мА	60 мА	80 мА	100 мА

16. Резистори з опорамі $R_1 = 120$ Ом і $R_2 = 180$ Ом з'єднано послідовно. Потужність струму в першому резисторі дорівнює 60 мВт. Визначте потужність струму в другому резисторі.

А	Б	В	Г
40 мВт	60 мВт	90 мВт	150 мВт

17. Заряджена частинка рухається зі швидкістю 150 км/с у магнітному полі з магнітною індукцією 1 Тл перпендикулярно до лінії магнітної індукції. Визначте модуль електричного заряду частинки, якщо на неї діє сила Лоренца $4,8 \cdot 10^{-14}$ Н.

А	Б	В	Г
$8 \cdot 10^{-20}$ Кл	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл	$3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл	$6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл

18. Літак рухається зі швидкістю 720 км/год уздовж магнітного меридіана. Відстань між кінцями крил літака дорівнює 15 м. Вертикальна складова індукції магнітного поля Землі становить 30 мкТл. Визначте різницю потенціалів між кінцями крил літака.

А	Б	В	Г
400 мкВ	4 мВ	90 мВ	324 мВ

19. Тягарець, який підвішено на пружині, здійснює вертикальні коливання. Скільки ще таких самих тягарців треба підвісити до пружини, щоб період коливань збільшився вдвічі?

А	Б	В	Г
7	3	2	1

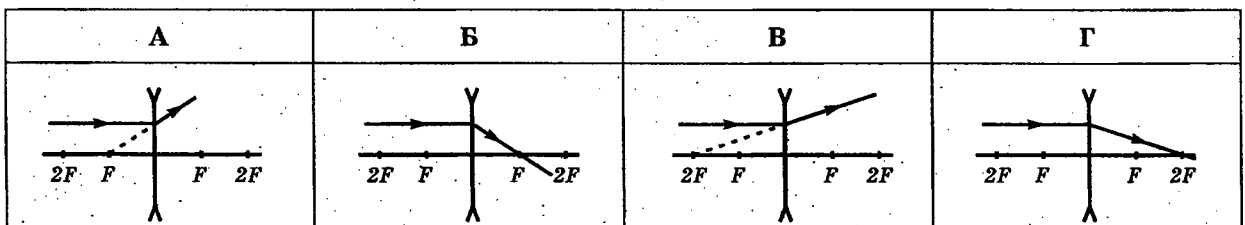
20. Рибалка на човні помітив, що протягом 30 с хвилі піднімали його човен 12 разів, а відстань між гребенями найближчих хвиль становила 6 м. Визначте швидкість хвиль на воді.

А	Б	В	Г
0,4 м/с	2,4 м/с	15 м/с	60 м/с

21. Конденсатор ємністю 5,4 мкФ, заряджений до напруги 10 В, під'єднали до котушки з індуктивністю 6 мГн. Через деякий час напруга на конденсаторі зменшилася до 6 В. Визначте силу струму в котушці на цей момент. Активний опір кола не враховуйте.

А	Б	В	Г
0,3 А	0,27 А	0,24 А	0,18 А

22. На якому з наведених рисунків правильно показано хід світлового променя через розсіювальну лінзу?



23. Світло в повітрі має довжину хвилі 600 нм. Це світло переходить у середовище з показником заломлення 1,25. Якою є довжина хвилі світла в цьому середовищі?

А	Б	В	Г
480 нм	600 нм	640 нм	750 нм

24. Ракета, що рухається зі швидкістю v відносно Землі, випромінює світло перпендикулярно до напрямку свого руху. Визначте швидкість цього світла відносно Землі.

А	Б	В	Г
$\sqrt{c^2 - v^2}$	$\sqrt{c^2 + v^2}$	\sqrt{cv}	c

25. Визначте, для якого випромінювання із наведених енергія квантів є найбільшою.

А	Б	В	Г
Ультрафіолетове	Зелене	Червоне	Інфрачервоне

26. Ядро Урану ${}_{92}^{238}\text{U}$ поглинуло нейтрон. Визначте атомний номер ядра, що утворилося.

А	Б	В	Г
239	238	93	92

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Установіть відповідність «фізичний процес — можливість і умови здійснення процесу».

- Повне перетворення механічної енергії на внутрішню
- Передача тепла від більш холодного тіла до тіла з більшою температурою
- Повне перетворення внутрішньої енергії на механічну
- Підвищення ККД теплового двигуна майже до 100 %

- Можна здійснити
- Можна здійснити, якщо температура холодильника наближається до абсолютного нуля
- Можна здійснити лише як частину більш складного процесу
- Можна здійснити, якщо температура холодильника наближається до температури нагрівника
- Неможливо здійснити

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. До джерела струму із внутрішнім опором r підключено зовнішнє коло з електричним опором R . Установіть відповідність «співвідношення опорів r і R — режим роботи кола».

1 $R \rightarrow \infty$

2 R набагато більший від r

3 $R = r$

4 R набагато менший від r

А Розімкнуте коло

Б Напруга на полюсах джерела струму трохи менша від його ЕРС

В Напруга на полюсах джерела струму дорівнює половині його ЕРС

Г Коротке замикання

Д Напруга на полюсах джерела струму втричі менша від його ЕРС

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

29. Установіть відповідність «маса та заряд об'єкта — назва об'єкта».

1 Маса 4 а.о.м., заряд нуль

2 Маса 4 а.о.м., заряд +2 елементарні заряди

3 Маса 2 а.о.м., заряд нуль

4 Маса 1 а.о.м., заряд +1 елементарний заряд

А Атом Гідрогену

Б Атом Дейтерію

В Атом Гелію-4

Г Альфа-частинка

Д Протон

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

30. Установіть відповідність «прізвище видатного вченого — його науковий доробок».

1 Б. Паскаль

2 А. Ейнштейн

3 Архімед

4 Е. Х. Ленц

А Умова рівноваги важеля

Б Теорія фотоелектричного ефекту

В Відкриття явища електромагнітної індукції

Г Закон, який описує передачу тиску рідинами та газами

Д Правило, за яким визначають напрям індукційного струму

А Б В Г Д

1				
2				
3				
4				

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Хлопчик переплив річку завширшки 60 м, рухаючись найкоротшим шляхом. Швидкість руху хлопчика відносно води дорівнює 1,5 м/с, швидкість течії становить 0,9 м/с. Скільки секунд тривала переправа?

Відповідь: _____

32. У калориметр, що містить 200 г води за температури 20°C , опустили сталевий циліндр, нагрітий до 1100°C . За якої мінімальної маси циліндра (*у грамах*) вода нагріється до 100°C ? Питомі теплоємності води та сталі дорівнюють відповідно $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ і $0,46 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$. Теплові втрати не враховуйте. Відповідь округліть до 1 г.

Відповідь: _____

33. ККД ідеального теплового двигуна дорівнює 60 %. Температура холодильника двигуна становить 27°C . Визначте температуру нагрівника (*у кельвінах*).

Відповідь: _____

34. До джерела постійної напруги 36 В послідовно підключені резистори з опором 60, 15 і 105 Ом. Визначте потужність струму (*у ватах*) у резисторі опором 60 Ом.

Відповідь: _____

35. Два когерентні точкові джерела світла розташовані на відстані 3,3 мм одне від одного та на відстані 5,5 м від екрана. Відстань між найближчими максимумами освітленості на екрані дорівнює 1,1 мм. Визначте довжину хвилі світла (*у нанометрах*). Відповідь округліть до 1 нм.

Відповідь: _____

36. Із 4 млн атомів радіоактивного ізотопу за добу розпалося 3,75 млн. Визначте період піврозпаду цього радіоактивного ізотопу (*у годинах*).

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповідей. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2		
--	--	---	--	--

 чи такий:

		2	0	
--	--	---	---	--

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

		2	5	
--	--	---	---	--

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

		-	2	0	5	
--	--	---	---	---	---	--

НЕправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5	
---	--	--	---	--

 чи такий:

		2		5
--	--	---	--	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Місце виправлення помилкової відповіді

Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

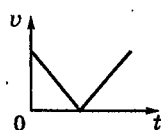
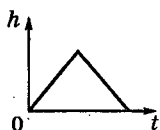
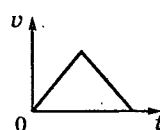
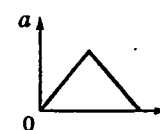
Тест 9

Завдання 1—26 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей А.

1. Матеріальна точка рухається вздовж осі Ox . Проекція її прискорення $a_x = 2 \text{ м/с}^2$. Визначте, яка формула може описувати рух (усі величини виражені в одиницях СІ).

А	Б	В	Г
$s_x = 3 + 2t$	$v_x = 1 + 2t$	$s_x = 2t^2$	$v_x = 2 + t$

2. Кульку підкинули вертикально вгору. Який із графіків відповідає руху цієї кульки? Опір повітря не враховуйте; h — висота кульки над землею, v і a — модулі відповідно швидкості та прискорення кульки.

А	Б	В	Г
			

3. Ліфт масою 800 кг після зупинки на нижньому поверсі рухається з прискоренням 2 м/с^2 . Визначте силу натягу троса ліфта. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
1,6 кН	6,4 кН	8 кН	9,6 кН

4. Укажіть фізичну величину, одиниця якої визначається через основні одиниці СІ як $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$.

А	Б	В	Г
Сила	Імпульс тіла	Механічна робота	Тиск

5. Шайбі на льодовому майданчику надали швидкості 12 м/с . Поки шайба зупинилася, вона пройшла відстань, що дорівнює 36 м . Визначте коефіцієнт тертя між шайбою та льодом. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
0,1	0,2	0,36	0,4

6. Тягарець масою 6 кг висить на двох нитках, що утворюють з вертикаллю кути у 60° . Визначте силу натягу кожної з ниток. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
30 Н	52 Н	60 Н	104 Н

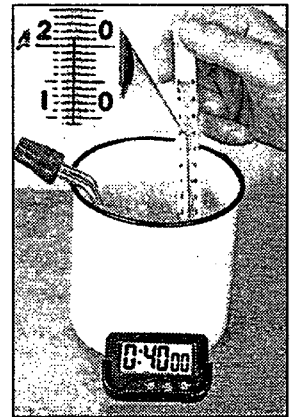
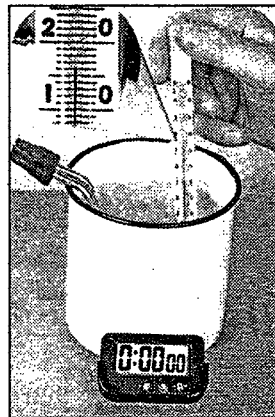
7. Кулька після зіткнення з такою самою кулькою (тільки нерухомою) продовжує рух у початковому напрямі. Після зіткнення швидкість кульки зменшилася в 5 разів. Визначте, яка частина початкової кінетичної енергії кульки внаслідок зіткнення перетворилася на внутрішню енергію.

А	Б	В	Г
0,8	0,64	0,48	0,32

8. Визначте процес, під час якого середня квадратична швидкість молекул газу зменшується.

А	Б	В	Г
Ізотермічне розширення	Ізобарне розширення	Ізохорне охолодження	Адіабатне стискування

9. На фотографіях показано, як змінилася температура води внаслідок роботи електричного кип'ятильника. Визначте ККД кип'ятильника, якщо потужність струму в ньому дорівнює 700 Вт. Секундомір показує час із точністю до 0,01 с. Маса води становить 800 г, питома теплоємність води $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.



А	Б	В	Г
80 %	70 %	60 %	50 %

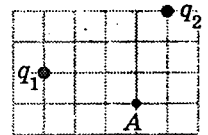
10. Горизонтальні сталеві конструкції, що мають однакову довжину та однакову масу, спираються кінцями на опори. Визначте, до якої з конструкцій можна підвісити посередині вантаж найбільшої маси.

А	Б	В	Г
Стрижень із квадратним перерізом	Трубка	Циліндр	Плоска стрічка

11. Визначте технологічний процес, у якому суттєву роль відіграє поверхневий натяг рідини.

А	Б	В	Г
Заповнення питною водою пластикових пляшок	Заповнення водою бака пральної машини	Виготовлення свинцевого дроби	Витікання води з пожежного брандспойта

12. Визначте, як зміниться модуль сили взаємодії між двома показаними на рисунку точковими зарядами, якщо заряд q_2 перемістити в точку А.



А	Б	В	Г
Збільшиться у $\frac{4}{3}$ разу	Збільшиться у $\frac{16}{9}$ разу	Збільшиться у 2 рази	Збільшиться у 4 рази

13. Конденсатори ємністю $C_1 = 5$ мкФ і $C_2 = 15$ мкФ з'єднано паралельно та підключено до акумулятора. Визначте співвідношення енергій W_1 і W_2 електричних полів конденсаторів.

А	Б	В	Г
$W_1 = \frac{1}{3} W_2$	$W_1 = W_2$	$W_1 = 3W_2$	$W_1 = 9W_2$

14. Унаслідок електризації крапелька води отримала 10^9 надлишкових електронів. Пройшовши прискорюючу різницю потенціалів 50 кВ, крапелька набула швидкості 100 м/с. Визначте масу крапельки. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

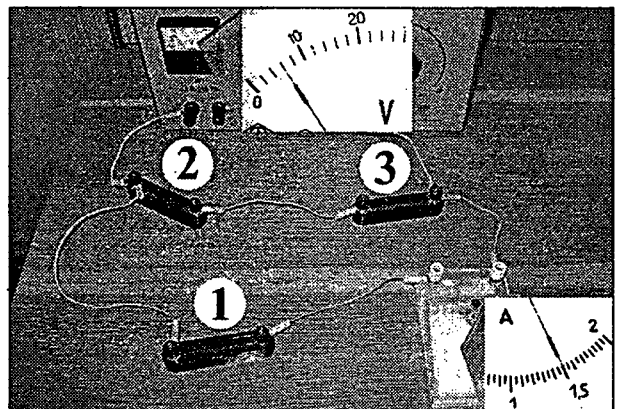
А	Б	В	Г
0,8 мкг	1,6 мкг	16 мкг	0,16 мг

15. Кілька алюмінієвих провідників мають однакову довжину. Визначте, як за цієї умови пов'язані маса провідника та його електричний опір R .

А	Б	В	Г
Маса прямо пропорційна R	Маса прямо пропорційна R^2	Маса обернено пропорційна R	Маса обернено пропорційна R^2

16. На фотографії показано вимірювання сили струму та напруги в електричному колі. Усі три резистори однакові. Визначте потужність струму в резисторі 2.

А	Б	В	Г
2,25 Вт	4 Вт	4,5 Вт	9 Вт



17. Електрон рухається в однорідному магнітному полі зі швидкістю 1600 км/с. Швидкість електрона перпендикулярна до ліній магнітної індукції. Модуль магнітної індукції поля дорівнює 0,91 Тл. Визначте радіус кола, по якому рухається електрон. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, маса електрона становить $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

А	Б	В	Г
1 мкм	10 мкм	1 мм	1 см

18. Коли котушку з індуктивністю 4 Гн замкнули накоротко, в ній виділилася кількість тепло-ти 18 Дж. Визначте початкове значення сили струму в котушці.

А	Б	В	Г
72 А	4,5 А	4,2 А	3 А

19. Тягарець коливається на нитці завдовжки 2,5 м. Визначте амплітуду коливань, якщо максимальна швидкість тягарця дорівнює 0,3 м/с. Вважайте, що $g = 10$ м/с².

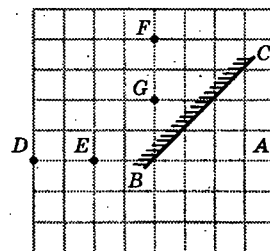
А	Б	В	Г
10 см	15 см	20 см	25 см

20. Мембрана гучномовця під час коливань утворює в повітрі звукову хвилю. Коли гучномовець помістили в інший газ, довжина створюваної звукової хвилі збільшилася в 1,5 разу. Визначте швидкість звуку в цьому газі, якщо швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.

А	Б	В	Г
765 м/с	510 м/с	227 м/с	151 м/с

21. Визначте, яка з показаних на рисунку точок є зображенням точки А у дзеркалі BC.

А	Б	В	Г
Точка D	Точка E	Точка F	Точка G



22. Лінза дає уявне, збільшене у 2 рази зображення предмета, що розташований перед нею на відстані 20 см. Визначте оптичну силу лінзи.

А	Б	В	Г
7,5 дптр	5 дптр	2,5 дптр	-2,5 дптр

23. Світлофільтр пропускає світло з довжиною хвилі від 500 до 600 нм. Це світло падає нормаль-но на дифракційну ґратку, яка має 50 штрихів на міліметр. Визначте відстань між дифрак-ційною ґраткою та екраном, на якому ширина спектра першого порядку дорівнює 2 см.

А	Б	В	Г
2 м	3 м	4 м	5 м

24. Визначте співвідношення модулів імпульсів p_1 і p_2 фотонів, які відповідають електромагніт-ному промінню з частотами $\nu_1 = 4 \cdot 10^{14}$ Гц і $\nu_2 = 8 \cdot 10^{14}$ Гц.

А	Б	В	Г
$p_1 = 4p_2$	$p_1 = 2p_2$	$p_1 = \frac{1}{2} p_2$	$p_1 = \frac{1}{4} p_2$

25. Із радіоактивного ядра, що рухається вгору зі швидкістю 250 000 км/с відносно Землі, вилі-тає позитрон. Швидкість позитрона відносно ядра напрямлена вниз, а відносно Землі — вгору. Визначте, яким може бути модуль швидкості позитрона відносно Землі. Вважайте, що швид-кість світла у вакуумі дорівнює 300 000 км/с.

А	Б	В	Г
170 000 км/с	290 000 км/с	300 000 км/с	370 000 км/с

26. У контейнері міститься однакова кількість атомів двох радіоактивних ізотопів з періодами піврозпаду 2 і 6 год. Визначте, у скільки разів відрізняться кількості атомів цих ізотопів через 12 год.

А	Б	В	Г
У 64 рази	У 16 разів	У 4 рази	У 3 рази

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку відповідей А!

Завдання 27—30 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного твердження, позначеного цифрою, виберіть твердження, позначене літерою, і зробіть відповідну позначку «х» у наведеній таблиці. Потім перенесіть позначки до бланка відповідей А.

Увага: усі інші види вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

27. Кілька снарядів випускають з тієї самої гармати, але під різними кутами α до горизонту. Установіть відповідність «фізична величина — залежність фізичної величини від кута α ». Опір повітря не враховуйте.

1 Максимальна висота	А Величина прямо пропорційна $\cos^2 \alpha$	А	Б	В	Г	Д
2 Дальність польоту	Б Величина прямо пропорційна $\sin \alpha$	1				
3 Час польоту	В Величина прямо пропорційна $\sin^2 \alpha$	2				
4 Модуль швидкості руху у верхній точці траєкторії	Г Величина прямо пропорційна $\cos \alpha$	3				
	Д Величина прямо пропорційна $\sin 2\alpha$	4				

28. Установіть відповідність «зміна стану, зміна розташування або взаємодії молекул — фізичний процес у речовині».

- 1 Порушується порядок у розташуванні молекул
- 2 Молекули руйнуються, утворюються нові молекули
- 3 Сили взаємодії молекул послаблюються в багато разів
- 4 Сили відштовхування між молекулами набагато збільшуються

- А Процес горіння
- Б Пароутворення
- В Кристалізація рідини
- Г Стискання твердого тіла або рідини
- Д Плавлення кристалу

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

29. Установіть відповідність «характер руху зарядженої частинки — поле, в якому може відбуватися цей рух». Дію сили тяжіння не враховуйте. Поля вважайте такими, що не залежать від часу.

- 1 Рівномірний рух по вертикалі
- 2 Нерівномірний рух по вертикалі
- 3 Криволінійний рівномірний рух
- 4 Криволінійний нерівномірний рух у горизонтальній площині

- А Неоднорідне електричне поле, силові лінії горизонтальні
- Б Однорідне електричне поле, силові лінії вертикальні
- В Однорідне магнітне поле, лінії магнітної індукції вертикальні
- Г Будь-яке магнітне поле
- Д Тільки неоднорідне магнітне поле

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

30. Установіть відповідність «перетворення енергії — технічний пристрій, у якому відбувається перетворення енергії».

- 1 Перетворення внутрішньої енергії на механічну енергію
- 2 Перетворення енергії електричного струму на внутрішню енергію
- 3 Перетворення хімічної енергії на енергію електричного струму
- 4 Перетворення кінетичної енергії на внутрішню енергію

- А Електричний кип'ятильник
- Б Електричний двигун
- В Гальванічний елемент
- Г Тепловий двигун
- Д Автомобільні гальма

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

У завданнях 31—36 впишіть відповідь у зазначених одиницях, перенесіть числове значення відповіді до бланка відповідей А. (Числову відповідь доцільно розрахувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

31. Коли температуру певної маси ідеального газу збільшили на 240 К, об'єм газу збільшився на 20 %, а тиск — на 50 %. Визначте початкову температуру газу (у кельвінах).

Відповідь: _____

32. Із піпетки радіусом 1 мм відміряли у склянку 200 крапель розчину. Визначте масу розчину в склянці (*у грамах*), якщо його поверхневий натяг становить 80 мН/м. Змочування вважайте повним, $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь округліть до 1 г.

Відповідь: _____

33. Нікелювання деталі з площею поверхні 100 см^2 здійснюють протягом 30 хв за сили струму 2,5 А. Визначте товщину шару нікелю на поверхні деталі (*у мікрометрах*). Електрохімічний еквівалент нікелю дорівнює $3 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$; густину нікелю вважайте рівною 9000 кг/м^3 .

Відповідь: _____

34. Один електричний нагрівник розраховано на напругу 220 В і потужність 800 Вт, другий — на таку саму напругу та потужність 2,4 кВт. Обидва нагрівники з'єднують послідовно та підключають до мережі з напругою 220 В. Визначте потужність струму в такому колі (*у ватах*). Залежність опору від температури не враховуйте.

Відповідь: _____

35. Два тягарці на пружині здійснюють вертикальні коливання з періодом 3,5 с. Якщо з пружини зняти перший тягарець, то період коливань зменшиться до 2,1 с. Визначте, яким буде період коливань (*у секундах*), якщо підвісити до тієї самої пружини тільки перший тягарець.

Відповідь: _____

36. Визначте енергію (*у мегаджоулях*), яка виділяється внаслідок поділу ${}_{92}^{235}\text{U}$ масою 1,41 мг. Вважайте, що при кожному поділі ядра Урану виділяється енергія 200 МеВ; стала Авогадро становить $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$; елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Відповідь округліть до 1 МДж.

Відповідь: _____

Префікси до одиниць СІ

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Дотримуйтесь, будь ласка, правил запису відповіді. У завданнях 31–36 правильну відповідь запишіть, враховуючи положення коми, по одній цифрі в кожному білому прямокутнику. Знак «мінус» запишіть в окремому білому прямокутнику ліворуч від цифри.

A

Наприклад: правильно записане число 2 матиме такий вигляд:

		2		
--	--	---	--	--

 чи такий:

		2	0	
--	--	---	---	--

правильно записане число 2,5 матиме такий вигляд:

		2	5	
--	--	---	---	--

правильно записане число -2,05 матиме такий вигляд:

		-	2	0	5
--	--	---	---	---	---

Неправильно записане число 2,5 має такий вигляд:

2			5	
---	--	--	---	--

 чи такий:

	2			5
--	---	--	--	---

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

Якщо ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–30 неправильно, то можете її виправити, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

	А	Б	В	Г	Д
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1					7					13					19					25				
2					8					14					20					26				
3					9					15					21									
4					10					16					22									
5					11					17					23									
6					12					18					24									

	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
27	1					28	1					29	1					30	1				
	2						2						2						2				
	3						3						3						3				
	4						4						4						4				

Приклад написання цифр: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 -

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31					33					35				
32					34					36				

Місце виправлення помилкової відповіді

Щоб виправити відповідь до котрогось із завдань 31–36, запишіть нову відповідь у відповідних клітинках.

31					33					35				
32					34					36				

РОЗВ'ЯЗАННЯ, ВКАЗІВКИ

Тест 1

- Швидкість руху тим більша, чим більший кут утворює дотична до графіка залежності $l(t)$ з віссю абсцис. Швидкість руху спочатку збільшувалася, а потім зменшувалася (у початковий і кінцевий моменти вона дорівнювала нулю).
- Слід виразити всі наведені значення швидкості в одних одиницях (найпростіше — у м/с).
 $54 \text{ км/год} = 15 \text{ м/с}$, $720 \text{ м/хв} = 12 \text{ м/с}$, $0,01 \text{ км/с} = 10 \text{ м/с}$.
- Врахуємо, що $\frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}^2} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{1}{\text{м}^2} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па}$.
- З умови випливає, що власне скло займає лише 20 % (тобто $1/5$) об'єму кулі. Отже, середня густина кулі дорівнює $1/5$ від густини скла (500 кг/м^3). Якщо середня густина тіла дорівнює половині густини рідини, то тіло плаває, занурившись на половину свого об'єму.
- Із закону Гука випливає, що деформація пружини $x = \frac{F}{k}$. Підставивши значення $F = 3 \text{ Н}$, $k = 60 \text{ Н/м}$, отримаємо $x = 0,05 \text{ м}$. Отже, пружину стиснуто на 5 см; її довжина після деформації дорівнює 15 см. Зазначимо, що не треба брати значення $F = 6 \text{ Н}$: із третього закону Ньютона випливає, що коли ми прикладаємо до одного кінця закріпленої пружини силу, обов'язково виникає друга така сама за модулем сила, що діє на закріплений кінець пружини.
- Потенціальна енергія деформованої пружини $\frac{kx^2}{2}$ переходить у кінетичну енергію візка $\frac{mv^2}{2}$.
Прирівнявши ці енергії, отримаємо $k = \frac{mv^2}{x^2} = 160 \text{ Н/м}$.
- Застосувавши рівняння Клапейрона $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$, отримаємо $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2 V_1}{T_1 V_2} = 2$. Нагадаємо, що $T_1 = 273 + 7 = 280 \text{ (К)}$, $T_2 = 273 + 77 = 350 \text{ (К)}$.
- Можна скористатися рівнянням Клапейрона, з якого випливає: $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2 p_1}{T_1 p_2} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{p_1}{p_2} = \frac{6}{4} \cdot \frac{5}{3} = 2,5$.
- Запишемо рівняння теплового балансу: $m_b c_b \Delta t_b = m_{\text{мет}} c_{\text{мет}} |\Delta t_{\text{мет}}|$. Оскільки $\Delta t_b = 4 \text{ }^\circ\text{C}$, $|\Delta t_{\text{мет}}| = 80 \text{ }^\circ\text{C}$, отримуємо $c_{\text{мет}} = 420 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$.

10. Обидва гази одноатомні, для обох $\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT$. Середня кінетична енергія руху атомів не залежить від маси цих атомів.
11. Одноименні електричні заряди, порівнянні за модулем, відштовхуються. Притягання існує між зарядженою та нейтральною кульками (внаслідок перерозподілу зарядів у нейтральній кульці).
12. Позначимо електроємність одного конденсатора C . Тоді початкова та кінцева електроємності батареї конденсаторів дорівнюють відповідно $6C$ і $4C$.
13. За однакових розмірів опори провідників відносяться як питомі опори. Отже, опори мідної та вольфрамової спіралей відносяться як $17:55$. Тому опір вольфрамової спіралі дорівнює $\frac{17}{72}$ від повного опору кола. Саме таку частку складає напруга на мідній спіралі від напруги на полюсах джерела струму.
14. Резистор 3 і ділянка кола 2—4—6 з'єднані паралельно. Оскільки опір ділянки 2—4—6 втричі більший за опір одного резистора, сила струму в цій ділянці втричі менша, ніж у резисторі 3: $I_{2-4-6} = \frac{1}{4}I_1$, $I_3 = \frac{3}{4}I_1$. Таким чином, сила струму в резисторі 1 в 4 рази більша за силу струму в резисторі 2. З формули $P = I^2R$ випливає, що $P_1 = 16P_2$.
15. До замикання ключа резистори з опором R , $5R$ і $2R$ були з'єднані послідовно. Опір кола дорівнював $8R$. Після замикання ключа отримуємо паралельне з'єднання опорів $6R$ і $3R$ (загальний опір цієї ділянки $2R$) і послідовно до цієї ділянки приєднано резистор опором $2R$. Загальний опір кола тепер дорівнюватиме $4R$, тобто зменшиться в 2 рази.
16. Доцентрового прискорення $\left(a = \frac{v^2}{r}\right)$ йону надає сила Лоренца. Оскільки модуль заряду йону дорівнює елементарному електричному заряду, $m \frac{v^2}{r} = eBv$. Звідси $m = \frac{eBr}{v} = 1,2 \cdot 10^{-26}$ кг.
17. З рисунку бачимо, що площа контуру 2 більша за площу контуру 1 в 1,25 разу. Отже, магнітний потік через цей контур, швидкість його зміни та ЕРС індукції в цьому контурі більші в 1,25 разу.
18. Додаючи три тягарці, ми збільшуємо масу пружинного маятника в 4 рази. Згідно з формулою $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ період має збільшитися в 2 рази, а частота — зменшитися в 2 рази.
19. Оскільки в умові сказано, що хвиля незгасаюча, то амплітуда коливань різних точок шнура однакова. Частота та період коливань теж однакові для всіх точок. А фази коливань різних точок відрізняються: коли зміщення одних точок максимальні, в інших зміщення дорівнює нулю або мінімальне.

20. Згідно з формулою Томсона $T = 2\pi\sqrt{LC}$ частота коливань у контурі $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.
21. Період радіохвилі дорівнює 10 нс, тривалість кожного імпульсу 5 мкс. Випромінювання імпульсу має закінчитися до приходу відбитого від об'єкту сигналу. Отже, радіохвиля має поширюватися до об'єкту (в один бік) щонайменше 2,5 мкс. Це відповідає мінімальній відстані до об'єкту 750 м.
22. За нормальної дисперсії найменшу швидкість у склі має фіолетове світло. Саме для цього світла показник заломлення скла найбільший. Отже, відхилення максимальне для фіолетового світла.
23. Плоске дзеркало завжди дає саме таке зображення, про яке йдеться в умові. Збиральна лінза дає таке зображення, коли предмет знаходиться на подвійній фокусній відстані від лінзи. А от розсіювальна лінза завжди дає зменшене зображення.
24. З умови випливає, що відстань між лінзою та зображенням теж дорівнює 40 см. Таке можливо, якщо фокусна відстань лінзи вдвічі менша (20 см). Оптична сила лінзи $D = \frac{1}{F} = 5$ дптр.
25. Інтерференційний мінімум спостерігається, коли різниця ходу когерентних хвиль дорівнює непарній кількості половин довжини хвилі: 275, 825, 1375 нм тощо.
26. З умови випливає, що період піврозпаду радіоактивного елемента дорівнює одній добі. За три доби (три періоди піврозпаду) кількість атомів зменшиться у $2^3 = 8$ разів.

27. Закон Джоуля — Ленца має математичний вираз $Q = I^2 R t$, закон збереження механічної енергії (суми потенціальної та кінетичної енергій) записується у вигляді $E_p + E_k = \text{const}$, формула Томсона для періоду вільних електромагнітних коливань у контурі має вигляд $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Закон радіоактивного розпаду описує зменшення кількості радіоактивних атомів: $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2					×
3	×				
4		×			

28. Припливи спричинені тяжінням Місяця та Сонця. Хмари виникають через конденсацію водяної пари, яка є наслідком охолодження повітря при адіабатному розширенні через зменшення тиску з висотою. Одна з головних причин руйнування гір — потрапляння у найменші тріщини води та подальше її замерзання (при цьому утворений лід намагається збільшити свій об'єм і створює величезний тиск на стінки тріщини, розширюючи її). Температура води в нижній частині гейзера перевищує 100 °С; коли вода піднімається та тиск зменшується, починається бурхливе кипіння з викиданням гарячої води та пари в повітря.

	А	Б	В	Г	Д
1	×				
2				×	
3			×		
4					×

29. Світло зазнає заломлення на поверхні кожної лінзи об'єктива. У світлофільтрі відбувається «вибіркове» поглинання світла (наприклад, червоний світлофільтр пропускає червоне світло та поглинає будь-яке інше). Оптичне волокно забезпечує передачу світлового сигналу на велику відстань завдяки багаторазовому повному відбиванню світла від поверхні волокна. Кіноекран має розсіювати світло, яке падає на нього, щоб зображення було добре видно кожному глядачу.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2			×		
3	×				
4		×			

30. Н. Бор на основі сформульованих ним постулатів розробив першу теорію будови атома Гідрогену. І. Ньютон довів, що біле світло є «сумішню» світла різних кольорів та дослідив дисперсію світла. А. Ампер сформулював гіпотезу про походження магнітних властивостей речовини (намагнічування речовини пояснюється орієнтацією мікроскопічних електричних струмів у речовині). Г. Кавендіш виміряв гравітаційну сталу, яка входить до формули закону всесвітнього тяжіння.

	А	Б	В	Г	Д
1		×			
2			×		
3					×
4				×	

31. Перед розривом імпульс снаряда дорівнював нулю. Оскільки за малий проміжок часу зовнішні сили практично не змінюють імпульс осколків, їх імпульси мають бути однаковими за модулем та протилежними за напрямками.

32. Можна скористатися законом збереження механічної енергії: $\frac{mv_0^2}{2} = mgh + \frac{mv^2}{2}$. Звідси $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$.

33. Під час ізохорного нагрівання робота газу дорівнює нулю, тому отримана кількість теплоти Q дорівнює збільшенню внутрішньої енергії U газу. Оскільки для одноатомного газу $U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$, отримуємо $Q = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R\Delta T$.

34. Коли відстань між обкладками зменшили в 4 рази, електроємність C конденсатора збільшилася в 4 рази. Напруга U на конденсаторі не змінилася. Згідно з формулою $W = \frac{CU^2}{2}$ енергія електричного поля конденсатора збільшилася в 4 рази.

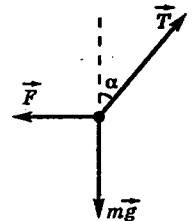
35. Опір ділянки кола з резисторів 1 і 2 $R_{1,2} = R_1 + R_2 = 80$ Ом; опір паралельної ділянки кола $R_{1,2,4} = \frac{R_{1,2}R_4}{R_{1,2} + R_4} = 60$ Ом; загальний опір кола $R = R_{1,2,4} + R_3 = 140$ Ом. Із закону Ома знаходимо силу струму в колі ($I = 0,1$ А) і напругу на резисторі 4: $U_4 = IR_{1,2,4} = 6$ В. Потужність струму в резисторі 4 $P_4 = \frac{U_4^2}{R_4} = 0,15$ Вт.

36. Частота та період хвилі не змінюються при переході в інше середовище. Згідно з формулою $\lambda = vT$ довжина хвилі змінюється пропорційно швидкості хвилі в даному середовищі. Отже, швидкість світла в оптичному склі менша від швидкості світла у вакуумі в 1,8 разу. Це означає, що показник заломлення скла дорівнює 1,8.

Тест 2

1. Шлях — це довжина траєкторії, а модуль переміщення дорівнює відстані між початковою та кінцевою точками. Правильна відповідь В (шлях дорівнює довжині восьми сторін клітинок, а модуль переміщення — довжині чотирьох сторін).
2. Залежність модуля швидкості (або модуля прискорення) від часу або координати не дають підстав для висновку щодо прямолінійності чи криволінійності руху. А от якщо $x = \text{const}$, то траєкторія є прямою, паралельною осі ординат.
3. Згідно з умовою прискорення вантажу напрямлене вниз. У цьому випадку вага вантажу менша за силу тяжіння: $P = m(g - a)$. Сила натягу мотузки дорівнює вазі вантажу.
4. Згідно із законом всесвітнього тяжіння сила тяжіння є обернено пропорційною квадрату відстані від центра Землі. Отже, відстань від центра Землі має дорівнювати $2R$, а відстань від поверхні Землі — R .
5. Під час аварійного гальмування сила тертя надає автомобілю прискорення $a = \mu g$. Тому гальмівний шлях автомобіля $s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2\mu g}$. Звідси отримуємо $v_0 = \sqrt{2\mu g s}$.

6. На вантаж діють три сили (див. рисунок). Рівнодійна цих сил дорівнює нулю (вантаж перебуває у рівновазі): $m\vec{g} + \vec{F} + \vec{T} = 0$. Запишемо це рівняння в проекціях на горизонтальну та вертикальну осі координат: $T \sin \alpha - F = 0$, $T \cos \alpha - mg = 0$. Виключивши з цих рівнянь силу натягу T мотузки, отримуємо $F = mg \cdot \operatorname{tg} \alpha$.



7. Скористаємося рівнянням Менделєєва — Клапейрона для початкового стану повітря в балонах: $p_1 V_1 = \frac{m_1}{M} RT$, $p_2 V_2 = \frac{m_2}{M} RT$. Після сполучення балонів повітря масою $m_1 + m_2$ займає об'єм $V_1 + V_2$, тому $p(V_1 + V_2) = \frac{m_1 + m_2}{M} RT$. Із цих рівнянь випливає, що $p(V_1 + V_2) = p_1 V_1 + p_2 V_2$ і кінцевий тиск повітря $p = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{V_1 + V_2} = 540$ кПа.

8. «Стрибки» молекул зумовлюють дифузію у твердому тілі. Нагрівання пов'язане зі збільшенням середньої швидкості руху частинок, плавлення — з руйнуванням кристалічної ґратки, деформація — зі зміною положень рівноваги багатьох частинок.
9. Відносна вологість повітря $\varphi = \frac{p}{p_n} \cdot 100\%$, де p і p_n — відповідно парціальний тиск водяної пари та тиск насиченої водяної пари за тієї самої температури. За умовою значення p є однаковим, а тиск насиченої пари збільшується з підвищенням температури. Отже, відносна вологість повітря зменшується з підвищенням температури.

10. Згідно з описаною в умові послідовністю процесів графік може мати тільки вигляд, показаний на рисунку В.

11. Згідно з принципом суперпозиції напруженість поля $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ (\vec{E}_1, \vec{E}_2 — напруженості поля відповідно першого та другого зарядів). Тільки у точці C напруженості \vec{E}_1 і \vec{E}_2 напрямлені протилежно та однакові за модулем. Отже, тільки у точці C напруженість поля дорівнює нулю.
12. Питомий опір металу зростає з підвищенням температури приблизно лінійно; при 0°C питомий опір металу не дорівнює нулю.
13. Після перегорання лампи опір кола збільшиться, унаслідок чого зменшаться сила струму та напруга на резисторі.
14. На провідник у магнітному полі діє сила Ампера, напрям якої можна визначити за правилом лівої руки. Щоб ця сила була напрямлена «від нас», магнітна індукція має бути напрямлена вниз.
15. Взаємне притягання діє між провідниками, струм по яких тече в один бік. Цій умові відповідають сусідні витки котушки.
16. Нагрівання спричиняє розрив зв'язків і збільшення кількості вільних електронів і дірок. Чим більшою є кількість вільних заряджених частинок, тим менший електричний опір.
17. Амплітуду звукових хвиль визначала гучність звуку під час прослуховування; швидкість поширення звуку в повітрі є практично однаковою для всіх звуків. Швидке прослуховування спричинило збільшення вдвічі частоти звуку та зменшення вдвічі довжини звукових хвиль.
18. Модуль електрорушійної сили самоіндукції дорівнює $L \left| \frac{\Delta I}{\Delta t} \right|$, де $L = 0,06$ Гн — індуктивність котушки, а $\left| \frac{\Delta I}{\Delta t} \right|$ — швидкість зміни сили струму. У даному випадку ця швидкість є постійною, вона дорівнює $1,5$ А/с. Тому отримуємо, що модуль електрорушійної сили самоіндукції дорівнює $0,09$ В, або 90 мВ.
19. Відстань між двома найближчими гребенями хвиль — це довжина хвилі λ . Період коливань човна $T = \frac{\lambda}{v}$, де $v = 2$ м/с — швидкість хвилі. Отже, за час $t = 60$ с плавучий буй здійснить $\frac{t}{T} = \frac{vt}{\lambda} = 15$ коливань. Саме стільки разів буй підніматиметься на гребень хвилі.
20. Порівнявши наведену формулу із загальною формулою гармонічних коливань $x = x_m \cos(\omega t + \varphi_0)$, доходимо висновку: амплітуда коливань $x_m = 0,2$ м, циклічна частота $\omega = \pi$ рад/с, частота $\nu = \frac{\omega}{2\pi} = 0,5$ Гц, а період коливань $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2$ с.
21. У початковий момент кінетична енергія E_k максимальна (тягарець проходить через положення рівноваги). Вона дорівнює повній енергії коливань E . Надалі швидкість тягарця змінюється за законом $v_x = v_m \cos \omega t$. Тому кінетична енергія тягарця змінюється за законом $E_k = E \cos^2 \omega t$. У момент $t_1 = 0,5$ с кінетична енергія вперше зменшилася вдвічі, тобто $\cos^2 \omega t_1 = \frac{1}{2}$, звідки $\omega t_1 = \frac{\pi}{4}$. Кінетична енергія зменшиться до нуля, коли $\cos \omega t$ дорівнюватиме нулю. Уперше це відбудеться, коли $\omega t = \frac{\pi}{2}$, тобто в момент $t = 2t_1 = 1$ с.

22. Період вільних коливань у коливальному контурі визначається за формулою Томсона: $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Відповідна довжина радіохвилі $\lambda = cT = 2\pi c\sqrt{LC}$, де $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, $L = 5 \cdot 10^{-7}$ Гн. Звідси ємність конденсатора контуру $C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = 1,25 \cdot 10^{-8}$ Ф = 12 500 пФ.
23. Найбільшого відхилення зазнає у призмі фіолетове світло, а найменшого — червоне.
24. Слід урахувати закон збереження енергії: енергія спокою вихідного ядра $m_1 c^2$ переходить у енергію спокою кінцевого ядра $m_2 c^2$, енергію γ -кванту $h\nu$, частково — у кінетичну енергію утвореного ядра (а можливо, й у енергію частинок, які вилітають під час перетворення).
25. Згідно з рівнянням Ейнштейна для фотоефекту енергія кванту випромінювання $h\nu = A + E_k$. Отже, робота виходу фотоелектронів з даної поверхні $A = h\nu - E_k = 1,4$ еВ. Після підвищення частоти випромінювання в 1,5 разу енергія квантів збільшиться теж у 1,5 разу і дорівнюватиме 3,6 еВ. Максимальна кінетична енергія фотоелектронів становитиме $3,6$ еВ $- 1,4$ еВ = 2,2 еВ.
26. Слід скористатися тим, що сумарні значення зарядового та масового чисел не змінюються внаслідок ядерної реакції. Отже, суми нижніх індексів у правій і лівій частинах рівняння реакції однакові, суми верхніх індексів — теж. Рівняння реакції має вигляд ${}^3_2\text{He} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{p}$.

27. Закону збереження імпульсу відповідає формула $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n = \text{const}$, закону Ампера — формула $F_A = BIl \sin \alpha$, закону всесвітнього тяжіння — формула $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, закону заломлення світла — формула $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$.

	А	Б	В	Г	Д
1					×
2		×			
3	×				
4				×	

28. Формула першого закону термодинаміки має вигляд $Q = \Delta U + A$. Оскільки внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від температури, для ізотермічного процесу $\Delta U = 0$, тому $Q = A$. Для ізохорного процесу $A = 0$, для адиабатного $Q = 0$. Для ізобарного нагрівання значення всіх трьох величин: Q , ΔU , A — додатні. Слід урахувати, що $A > 0$ для розширення газу і $A < 0$ — для стиснення.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2	×				
3			×		
4		×			

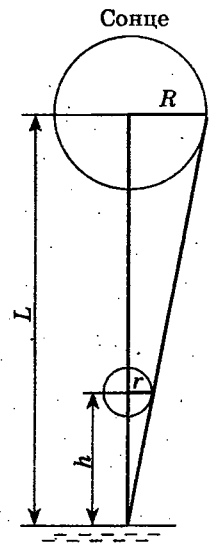
29. Розташуємо наведені в умові випромінювання в порядку зростання довжини хвилі: ультрафіолетове, фіолетове (380 нм), синє, голубе, зелене (520 нм), червоне (760 нм), інфрачервоне. Відразу бачимо, що довжина хвилі 640 нм не може відповідати жодному з цих випромінювань, довжина хвилі 250 нм відповідає ультрафіолетовому випромінюванню, 460 і 500 нм — відповідно синьому та голубому світлу, а 950 нм — інфрачервоному випромінюванню.

	А	Б	В	Г	Д
1			×		
2				×	
3					×
4	×				

30. Б. Клапейрон встановив рівняння стану ідеального газу; Ч. Вільсон створив прилад для досліджень заряджених частинок (камеру Вільсона), що дозволило дослідити багато перетворень ядер і елементарних частинок; Г. Ом встановив залежність сили струму в провіднику від напруги на кінцях провідника; Х. Каммерлінг-Оннес, досліджуючи електричний опір ртуті за низьких температур, відкрив явище надпровідності.

	А	Б	В	Г	Д
1					×
2				×	
3		×			
4			×		

31. Під час руху початкова кінетична енергія бруска $E_0 = \frac{mv_0^2}{2}$ поступово перетворюється на внутрішню енергію внаслідок роботи сили тертя ковзання $F_{\text{тер}} = \mu mg$, де μ — коефіцієнт тертя ковзання. Зі співвідношення $\frac{mv_0^2}{2} = \mu mg \cdot s$ отримуємо $s = \frac{v_0^2}{2\mu g}$. Порівнявши це співвідношення з наведеним в умові задачі, отримуємо $\mu = 0,25$.
32. Позначимо масу кулі m , тоді маса іграшкового автомобіля $500m$. Якщо швидкість руху автомобіля v , то швидкість польоту кулі $400v$. Кінетична енергія кулі $E_1 = \frac{m(400v)^2}{2} = 80000mv^2$, а автомобіля $E_2 = \frac{500m \cdot v^2}{2} = 250mv^2$. Отже, $\frac{E_1}{E_2} = 320$.
33. Під час ізохорного нагрівання газу отримана кількість теплоти Q дорівнює зміні внутрішньої енергії U газу. Оскільки для одноатомного газу $U = \frac{3}{2} \cdot \frac{m}{M} \cdot RT$, отримуємо: $Q = \frac{3}{2} \cdot \frac{m}{M} \cdot R\Delta T = 498$ Дж.
34. Елементарний електричний заряд e дорівнює модулю заряду електрона. Оскільки заряд електрона негативний, в електричному полі на нього діє сила, напрямлена протилежно силовим лініям. Отже, при переміщенні електронів у цьому напрямі поле виконує додатну роботу: $A = Fs = NeEs$. Підставивши $N = 10^8$, $E = 5 \cdot 10^5$ В/м, $s = 10^{-2}$ м, отримаємо $A = 8 \cdot 10^{-8}$ Дж = 80 нДж.
35. Skorиставшись першим законом електролізу $m = kIt$ і формулою для роботи електричного струму $A = UIt$, отримаємо: $A = \frac{mU}{k}$. Саме це і є витрата енергії. Підставивши числові значення, отримаємо $A = 1,8$ МДж = 0,5 кВт · год.
36. Для розв'язання задачі слід скористатися подібністю трикутників (див. рисунок). Із подібності випливає, що $\frac{L}{R} = \frac{h}{r}$. Тут R , L — відповідно радіус Сонця та його відстань від Землі, r , h — відповідно радіус кулі та висота її центру над водою. Звідси $h = \frac{rL}{R} = 1000$ м. Зазначимо, що навіть за такої висоти куля продовжує утворювати півтінь.

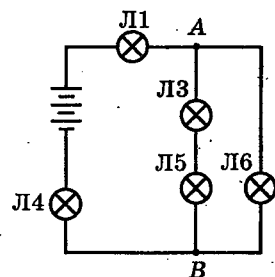


Тест 3

1. Наведена в умові завдання формула є окремим випадком загальної формули $v_x = v_{0x} + a_x t$ для прямолінійного рівноприскореного руху. Отже, рух матеріальної точки є рівноприскореним, для нього $v_{0x} = 6$ м/с і $a_x = -2$ м/с².
2. Під час прямолінійного рівноприскореного руху прискорення є сталим, залежність швидкості від часу є лінійною, а графік залежності координати від часу є параболою.
3. Для цього випадку легше за все розглянути «обернену» ситуацію, а саме: тіло протягом 5 с рухається рівноприскорено без початкової швидкості. Треба визначити, яку частину всього шляху тіло пройшло за останню секунду. Оскільки шлях (який дорівнює в даному випадку модулю переміщення) пропорційний квадрату часу, за 4 с із 5 с руху тіло проходить $\frac{16}{25}$ усього шляху. Отже, за останню секунду воно проходить $\frac{9}{25}$ усього шляху.
4. Відповідно до правила моментів (другої умови рівноваги твердого тіла) алгебраїчна сума моментів усіх сил, що обертають важіль, має дорівнювати нулю: $\pm m_1 g l_1 \pm m_2 g l_2 \pm m_3 g l_3 \pm \dots = 0$. Тут l — плече відповідної сили, тобто відстань від осі важеля до лінії дії відповідної сили. Знак «+» відповідає силам, які обертають важіль проти ходу годинникової стрілки, знак «-» відповідає силам, які обертають важіль за ходом годинникової стрілки. У даному випадку, якщо маса кожного тягарця m , а кількість «схованих» тягарців N , отримуємо рівняння $m \cdot 0,4 + Nm \cdot 0,1 - 2m \cdot 0,3 = 0$. Звідси $N = 2$.
5. З умови випливає, що з боку рідини на брусок діє архімедова сила, що дорівнює 2 Н. Вага бруска в повітрі в 4 рази більша за цю силу. Отже, густина бруска в 4 рази більша за густину рідини.
6. Наведений графік описує пряму пропорційну залежність сили пружності від видовження пружини, що відповідає закону Гука. Як випливає з цього закону, $k = \frac{F}{x}$. Координати якої саме точки графіка підставити до цієї формули, принципового значення не має, проте зручніше вибрати точку, що розміщена якомога далі від початку координат, тобто взяти $x = 6$ см = 0,06 м і $F = 3$ Н. Отримаємо $k = 50$ Н/м.
7. Проаналізуємо наведений в умові графік. На етапі 1—2 температура газу є сталою, а тиск зростає. Отже, відбувається ізотермічне стискання газу (об'єм газу зменшується). На етапі 2—3 температура й тиск газу зростають, між цими величинами існує прямий пропорційний зв'язок. Отже, процес ізохорний, об'єм газу є сталим. На графіку в координатах V, T відповідні відрізки йдуть вертикально вниз і горизонтально праворуч. Це вже дозволяє визначити правильний графік (Б), утім продовжимо перевірку. Відрізок 3—4 має йти вертикально вгору. На етапі ж 4—1 тиск газу є сталим, а температура зменшується. Як випливає з рівняння стану газу, об'єм має зменшуватися прямо пропорційно до температури. Відповідний відрізок має лежати на прямій, яка проходить через начало координат. Отже, графік Б є правильним.
8. Оскільки під час адіабатного процесу теплопередача відсутня ($Q = 0$), перший закон термодинаміки можна записати у вигляді $\Delta U + A = 0$. Тут A — робота газу, а ΔU — зміна його внутрішньої енергії. Для одноатомного газу (гелію) $\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R \cdot \Delta T$. Звідси $\Delta T = -\frac{2MA}{3mR} = -10$ К. Отже, температура газу зменшилася на 10 К (або, що те ж саме, на 10 °С).

9. Обидві рідини (чай і бульйон) — це вода з невеликою кількістю певних домішок. Отже, чай і бульйон не відрізняються суттєво за густиною чи питомою теплоємністю. Теплопровідність у рідині теж не має великого значення — теплопередача відбувається головним чином через конвекцію. А от плівка жиру на поверхні суттєво впливає на остигання рідини, тому що саме гаряча вода швидко випаровується, а під час випаровування поглинається тепло. Отже, правильною є відповідь Б.
10. Перед охолодженням відносна вологість повітря дорівнювала 70 %. Це значить, що густина водяної пари в повітрі становила 70 % від густини насиченої водяної пари (за таблицею це 23 г/м^3): $\rho = 0,7 \cdot 23 \text{ г/м}^3 \approx 16 \text{ г/м}^3$. Утворення роси (конденсація водяної пари) почнеться, коли водяна пара стане насиченою (густина насиченої пари зменшується під час охолодження). Порівняємо густину водяної пари в балоні з наведеними в таблиці значеннями: $15,4 \text{ г/м}^3 < 16 \text{ г/м}^3 < 16,3 \text{ г/м}^3$. Отже, точка роси (температура початку конденсації) лежить між 18 і 19 °С.
11. На рухому заряджену частинку в магнітному полі діє сила Лоренца, яка напрямлена перпендикулярно до швидкості частинки та до індукції магнітного поля. Отже, можна вибирати лише між двома напрямками — на схід і на захід. Застосувавши правило лівої руки, визначаємо напрям цієї сили (і напрям відхилення α -частинок) — на схід.

12. Перш за все визначимо, чи пропускає струм кожний із трьох напівпровідникових діодів. Оскільки струм у зовнішньому колі тече від позитивного полюса джерела струму до негативного, він проходитиме тільки через діод Д3. Цей діод практично не впливає на силу струму в колі; діоди ж Д1 і Д2 розривають коло (тому сила струму в лампі Л2 дорівнює нулю). Із урахуванням наведених міркувань можна накреслити спрощену еквівалентну схему кола (див. рисунок).



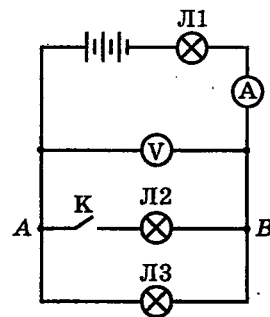
З еквівалентної схеми зрозуміло, що лампи Л1 і Л4 з'єднані послідовно з джерелом струму, а на ділянці АВ струм розгалужується:

$\frac{1}{3}$ загальної сили струму тече через лампи Л3 і Л5, а $\frac{2}{3}$ — через лампу Л6.

Отже, виконуються співвідношення $I_2 = 0$, $I_3 = I_5 < I_6 < I_1 = I_4$. У такому самому порядку зростає й яскравість світіння ламп. Зазначимо, що для правильного виконання завдання не обов'язково проводити такий докладний аналіз. Досить урахувати, що тільки струм через лампу Л2 дорівнює нулю. Звідси випливає, що номер 2 (а він є у всіх наведених варіантах відповіді) має стояти на першому місці.

13. Робота електричного поля $A = qU = q(\varphi_A - \varphi_B)$. Звідси $q = \frac{A}{\varphi_A - \varphi_B} = 60 \text{ Кл}$.

14. Замкнувши ключ К, ми з'єднаємо паралельно з лампою Л3 ще одну лампу — Л2 (див. рисунок). Тим самим ми зменшимо опір ділянки АВ кола, а отже — і загальний опір кола. Тому загальна сила струму в колі (саме її показує амперметр) збільшиться. Збільшиться й напруга на лампі Л1 (ця лампа стоїть у нерозгалуженій частині кола). Напруга ж на ділянці АВ відповідно зменшиться, а саме її показує вольтметр. Отже, показ амперметра збільшиться, а показ вольтметра зменшиться.



15. Викручування лампи не спричинить жодних змін у колі, якщо сила струму в цій лампі дорівнювала нулю й до викручування. Пошукаємо, чи є така лампа в даному колі. Зазначимо, що обидва контакти лампи Л4 з'єднані «накоротко» через горизонтальний провідник. Отже, саме ця лампа відповідає наведеній умові.

16. Залежність опору металевого провідника від температури описується формулою $R = R_0(1 + \alpha t)$. Оскільки в даному випадку $R_0 = 20$ Ом, а $R_1 = 40$ Ом за температури $t_1 = 200$ °С, отримуємо $\alpha = \frac{R_1 - R_0}{t_1 R_0}$ і $R = R_0(1 + \alpha t) = R_0 + \frac{R_1 - R_0}{t_1} t$. Якщо $t = 300$ °С, отримуємо $R = 50$ Ом. Можна міркувати й значно простіше: оскільки залежність опору від температури є лінійною, то нагрівання на кожні 100 °С зумовлює однакове збільшення опору. Нагрівання на 200 °С викликало збільшення опору на 20 Ом. Отже, нагрівання ще на 100 °С зумовить збільшення опору ще на 10 Ом.
17. З умови випливає, що довжина хвилі $\lambda = 12$ м, а період $T = \frac{60 \text{ с}}{50} = 1,2$ с. Швидкість хвилі становить $v = \frac{\lambda}{T} = 10$ м/с.
18. Світіння, яке ми бачимо на рисунку, викликане газовим розрядом, що виникає біля загострених кінців цюгл і рей. Таке світіння зумовлено електричним полем грозових хмар, яке значно підсилюється біля загострених ділянок поверхні провідників. Цей розряд називають коронним.
19. Описаний в умові задачі візок є прикладом пружинного маятника. Період такого маятника $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, де k — жорсткість пружини. Ми бачимо, що період пропорційний до \sqrt{m} . Покладений на візок вантаж збільшить масу пружинного маятника від 200 до 800 г, тобто в 4 рази. Отже, період збільшиться в 2 рази ($\sqrt{4} = 2$). Період коливань дорівнюватиме 0,8 с.
20. Магнітне поле має максимальну енергію у випадку, коли максимальною є сила струму в котушці. З умови випливає, що максимальне (амплітудне) значення сили струму $I_{\max} = 4$ А. Отже, максимальна енергія магнітного поля дорівнює $\frac{LI_{\max}^2}{2}$. Підставивши числові значення величин і перевіривши одиниці величин, отримуємо 160 мДж.
21. Під час незатухаючих коливань (за відсутності втрат енергії) періодично відбуваються перетворення енергії електричного поля конденсатора в енергію магнітного поля котушки та зворотні перетворення. Отже, максимальна енергія електричного поля дорівнює максимальній енергії магнітного поля: $\frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$. Звідси отримуємо $C = L \frac{I_0^2}{U_0^2}$.
22. Скористаймося тим, що поворот дзеркала на кут α спричиняє зміну напрямку відбитого променя на кут 2α . Якби площина дзеркала була горизонтальною, відбитий промінь був би направлений під кутом 40° до горизонту. Якщо нахилити дзеркало на кут 15°, як показано на рисунку в умові задачі, кут між відбитим променем і горизонтом збільшиться на 30° і дорівнюватиме 70°.
23. Визначимо повну кількість N коливань за час $t = 20$ мс = 0,02 с: $N = \nu t = 2000$. Зазначимо, що енергія магнітного поля протягом кожного періоду *двічі* набуває максимального значення: коли сила струму дорівнює I_{\max} і $-I_{\max}$. Отже, за час t (протягом 2000 коливань) енергія набувала максимального значення 4000 разів.

24. Переходи з поглинанням фотону відповідають збільшенню енергії атома, тобто напрямленим угору стрілкам. Відповідно до формули енергії фотона $E = h\nu$ зростання частоти відповідає зростанню довжини стрілки (тобто відстані між початковим і кінцевим рівнями енергії атома). Із рисунку бачимо, що найменша частота поглинутого фотона відповідає переходу 3, потім ідуть переходи 1, 6 і 2.

25. Коли енергія виділяється (енергетичний вихід реакції є додатним), сумарна енергія зв'язку ядер збільшується на відповідне значення. У даному випадку сумарна енергія зв'язку до початку реакції $224,9 \text{ MeV} + 28,3 \text{ MeV} = 253,2 \text{ MeV}$, а після реакції — $255,6 \text{ MeV}$ (ядро Гідрогену ${}^1_1\text{H}$ не має енергії зв'язку, оскільки є елементарною частинкою — протоном). Таким чином, сумарна енергія зв'язку збільшилася на $255,6 \text{ MeV} - 253,2 \text{ MeV} = 2,4 \text{ MeV}$. Саме таким є енергетичний вихід ядерної реакції.

26. Енергія фотона $E = h\nu$, його імпульс $p = \frac{h}{\lambda}$ (тут h — стала Планка). Оскільки частота світла $\nu = \frac{c}{\lambda}$ (c — швидкість світла, λ — довжина хвилі), отримуємо з цих співвідношень $E = cp$. Якщо модуль імпульсу зменшився на Δp , енергія фотона зменшилася на $\Delta E = c \cdot \Delta p$. Згідно із законом збереження енергії саме на стільки збільшилася кінетична енергія електрона.

27. За відсутності сил тіло рухається без прискорення, тобто рівномірно прямолінійно. Постійна ж сила надає тілу постійного прискорення, напрям якого збігається з напрямом сили. Якщо напрям прискорення збігається з напрямом руху, швидкість руху тіла збільшується; якщо ці напрями протилежні, то швидкість руху тіла зменшується. Єдиний же рух у площині, під час якого прискорення перпендикулярне до швидкості та постійне за модулем, — це рівномірний рух по колу.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2	×				
3					×
4		×			

28. Райдуга виникає внаслідок заломлення світла у краплях води в повітрі та дисперсії. Саме ці явища використовують у спектроскопі, основним елементом якого є скляна призма. В середині Сонця відбуваються термоядерні реакції, які протягом мільярдів років дають світло й тепло нашій планеті. Учені працюють над відтворенням таких реакцій у земних умовах — у термоядерних реакторах. Утворення туману пояснюється конденсацією водяної пари в повітрі. У камері Вільсона також відбувається конденсація перенасиченої пари на йонах, які утворюються під час руху швидкої зарядженої частинки. Луна виникає через відбивання звукових хвиль. Саме багаторазове відбивання використовують у акустичних резонаторах (прикладом таких резонаторів можуть бути корпуси музичних інструментів).

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2					×
3	×				
4		×			

29. Джеймс Максвелл у другій половині XIX ст. розробив загальну теорію електромагнітного поля. З цієї теорії, зокрема, випливало існування електромагнітних хвиль, швидкість яких збігалася зі швидкістю світла. Майкл Фарадей у першій половині XIX ст. відкрив і вивчив явище електромагнітної індукції. Ісаак Ньютон у XVII ст. відкрив закони динаміки та застосував їх для пояснення руху небесних тіл. Шарль Кулон у XVIII ст. відкрив основний закон електростатики, який отримав його ім'я. Це закон, який описує взаємодію між нерухомими точковими зарядами.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2			×		
3	×				
4					×

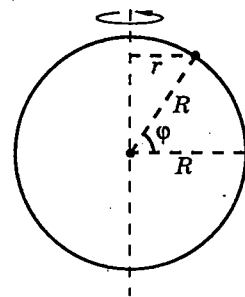
30. Оскільки внутрішня енергія U ідеального газу залежить тільки від температури, в ізотермічному процесі $\Delta U = 0$. Згідно з першим законом термодинаміки у цьому випадку $Q = A > 0$. При адіабатному процесі $Q = 0$, тому внутрішня енергія газу зменшується внаслідок виконаної роботи. При ізохорному процесі $A = 0$, тому внутрішня енергія газу зменшується на кількість відданої теплоти. При ізобарному нагріванні (розширенні) $Q = A + \Delta U$, причому значення всіх трьох величин у цій формулі додатні, тому $Q > A$.

А Б В Г Д

1			×		
2				×	
3		×			
4	×				

31. Позначимо масу кожної кулі m , а модулі швидкостей куль відповідно $v_0 = 2$ м/с і $2v_0$. Тоді початкова кінетична енергія куль $E_{0к} = \frac{mv_0^2}{2} + \frac{(m \cdot 2v_0)^2}{2} = \frac{5mv_0^2}{2}$. Модуль швидкості u утвореного після зіткнення шматка пластиліну можна знайти, скориставшись законом збереження імпульсу (враховуючи зустрічний рух куль): $2m \cdot u = m \cdot 2v_0 - mv_0$, звідки $u = \frac{v_0}{2}$. Кінетична енергія шматка пластиліну після зіткнення $E_k = \frac{2m \cdot u^2}{2} = \frac{mv_0^2}{4}$. Кінетична енергія, як бачимо, зменшилася на $\frac{9mv_0^2}{4}$. Згідно із законом збереження енергії саме на стільки збільшилася внутрішня енергія пластиліну. Отримане значення дорівнює $0,9E_{0к}$, тобто 90 % початкової кінетичної енергії куль перейшло у внутрішню енергію.

32. Усі точки поверхні Землі рухаються по колах, здійснюючи один оберт за добу. Відношення швидкостей руху дорівнює відношенню радіусів відповідних кіл. На екваторі радіус обертання збігається з радіусом R Землі, а на широті ϕ радіус обертання $r = R \cos \phi$ (див. рисунок). Отже, швидкість руху Запоріжжя менша за швидкість руху точок екватора в $\frac{1}{\cos 48^\circ} \approx \frac{1}{2} = 1,5$ разу. Наведена в умові довгота, на якій розташоване Запоріжжя, для розв'язання задачі не потрібна.



33. На рисунку не зазначено масштаб, проте можна обійтися без нього. Скористаємося тим, що робота газу чисельно дорівнює площі під графіком залежності тиску від об'єму. Якщо ж газ здійснює циклічний процес, то робота дорівнює площі всередині графіку циклу у відповідних координатах. Площу зручно вимірювати в нестандартних одиницях — квадратах сітки на графіку. Робота під час ізобарного розширення відповідає 15 таким квадратам (рис. 1). Отже, кожний квадрат відповідає роботі 20 Дж. Робота ж за цикл відповідає 12 квадратам (можна порахувати ці квадрати на рис. 2 або скористатися формулою площі трапеції). Таким чином, під час циклічного процесу газ виконав роботу $12 \cdot 20$ Дж = 240 Дж.

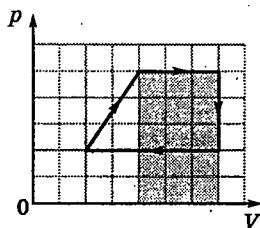


Рис. 1

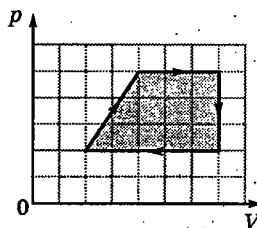
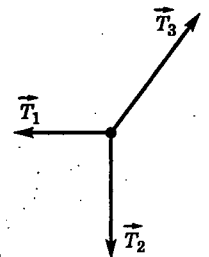
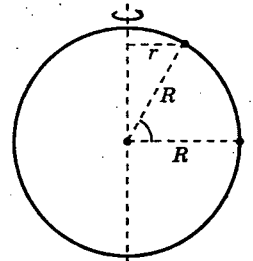


Рис. 2

34. Коли конденсатори з'єднані послідовно, заряди на них однакові. Оскільки заряд конденсатора $q = CU$, виконується співвідношення $C_1U_1 = C_2U_2$. Звідси $U_2 = \frac{C_1}{C_2}U_1 = 3$ В.
35. Скориставшись показом амперметра, визначимо напругу на резисторі 1: $U_1 = I_1R_1$. Та сама напруга й на ділянці кола з резисторів 2 і 3 (ця ділянка кола з'єднана з резистором 1 паралельно). Оскільки резистори 2 і 3 з'єднані між собою послідовно, $R_{2,3} = R_2 + R_3$. Сила струму в цих резисторах $I_{2,3} = \frac{U_1}{R_2 + R_3}$. На резисторі 3 напруга $U_3 = I_{2,3}R_3 = \frac{I_1R_1R_3}{R_2 + R_3} = \frac{4}{3}$ В $\approx 1,3$ В.
36. Коли електрон рухається в однорідному магнітному полі по колу, доцентрового прискорення $\left(a = \frac{v^2}{r}\right)$ йому надає сила Лоренца (її модуль eBv). Скориставшись другим законом Ньютона, отримуємо $m\frac{v^2}{r} = eBv$. Звідси $v = \frac{eBr}{m}$ (тут e — елементарний електричний заряд). Кінетична енергія електрона $E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{e^2B^2}{2m}r^2$ пропорційна квадрату радіуса траєкторії. Радіус траєкторії другого електрона вдвічі більший, отже, його кінетична енергія в 4 рази більша за кінетичну енергію першого електрона. Кінетична енергія другого електрона дорівнює 48 кеВ. Оскільки кінетична енергія електронів набагато менша від енергії спокою, можна вважати рух нерелятивістським і застосовувати формули механіки Ньютона.

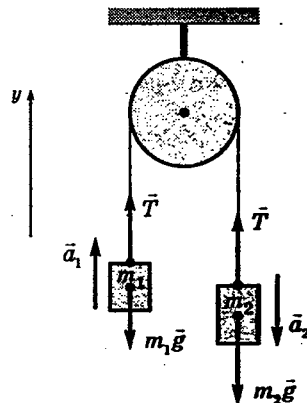
Тест 4

- Шлях — це довжина траєкторії (довжина ламаної ABC), а модуль переміщення дорівнює відстані між початковою та кінцевою точками (A і C). Із теореми Піфагора випливає, що довжина відрізка AC дорівнює довжині п'яти сторін клітинок.
- Вважатимемо, що вісь y напрямлена вертикально вгору. Тоді згідно з формулою $v_y = v_{0y} - gt$ проекція швидкості м'яча на цю вісь через 1 с дорівнюватиме 5 м/с. Отже, модуль швидкості м'яча зменшиться втричі.
- Під час рівномірного руху по колу модуль доцентрового прискорення точки $a = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ (тут ω — кутова швидкість руху, T — період, r — радіус кола). Для зазначених точок відрізняються тільки радіуси кіл: як видно з рисунка, на екваторі — це радіус Землі R , а на широті ϕ — це $r = R\cos\phi$. Отже, прискорення точок на екваторі більше в $\frac{1}{\cos 60^\circ}$ разів, тобто у 2 рази.
- Сила натягу кожної з трьох ниток дорівнює вазі тягарців, які на ній підвішено (тобто $T_1 = N_1P_0$ тощо, де N_1 — кількість тягарців на відповідній нитці, P_0 — вага кожного тягарця). На рисунку показано всі три сили натягу ниток, які прикладено до точки з'єднання ниток. Із умови рівноваги $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3 = 0$ випливає, що $T_1^2 + T_2^2 = T_3^2$, звідки $N_1^2 + N_2^2 = N_3^2$.



5. Запишемо умову рівноваги тіла, яке плаває: $F_A = mg$. Оскільки $F_A = \rho_{\text{рід}} g V_{\text{занур}}$, отримуємо об'єм зануреної частини бруска $V_{\text{занур}} = \frac{\rho_{\text{бр}} V_{\text{бр}}}{\rho_{\text{рід}}}$. Із умови випливає, що густина бруска дорівнює 50 % густини води, тобто 500 кг/м^3 . Отже, під час плавання в гасі об'єм зануреної частини становитиме $\frac{5}{8}$ об'єму бруска, тобто 62,5 %.

6. На рисунку показано сили, що діють на кожний із тягарців: сила тяжіння $m\vec{g}$ і сила натягу нитки \vec{T} (якщо не враховувати тертя у блоці та маси блока й нитки, то ця сила \vec{T} однакова для обох тягарців). Оскільки нитку можна вважати нерозтяжною, прискорення тягарців однакові за модулем та протилежні за напрямом. Згідно з другим законом Ньютона $m_1 \vec{a}_1 = m_1 \vec{g} + \vec{T}$, $m_2 \vec{a}_2 = m_2 \vec{g} + \vec{T}$. У проекції на вісь y отримуємо $m_1 a = -m_1 g + T$, $-m_2 a = -m_2 g + T$. Віднімаючи друге рівняння від першого, отримуємо $a = g \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1}$.



7. Позначимо масу кульки m , модулі її початкової та кінцевої швидкостей — відповідно v_0 і v , а модуль швидкості другої кульки — u . Згідно із законом збереження імпульсу $mv_0 = mv + mu$. Оскільки за умовою $v = \frac{v_0}{4}$, отримуємо $u = \frac{3v_0}{4}$. Запишемо закон збереження енергії: $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{mu^2}{2} + Q$. Звідси знаходимо, скільки механічної енергії перетворилося на внутрішню: $Q = \frac{mv_0^2}{2} \cdot \frac{3}{8}$.

8. Середня квадратична швидкість молекул даного газу залежить тільки від його температури. Отже, йдеться про ізотермічний процес.

9. Позначимо потужність нагрівника P . Тоді $P\tau_1 = cm\Delta t$ (тут $\tau_1 = 210 \text{ с}$, $\Delta t = 50^\circ \text{C}$, c — питома теплоємність води). Аналогічно $P\tau_2 = 0,1mL$, де L — питома теплота пароутворення води. Виключивши із цих рівнянь P , отримаємо $\tau_2 = \frac{L}{10c\Delta t} \tau_1$.

10. Висихання бризок води, охолодження тіла людини через виділення поту зумовлені досить швидким випаровуванням води. Отже, у цих випадках пара є ненасиченою. Коли пара є насиченою, випаровування та конденсація відбуваються однаково швидко, внаслідок чого вологі поверхні не висихають і не охолоджуються. Зокрема, сухий і вологий термометри психрометра показують однакову температуру.

11. Єдиним прикладом пластичної деформації є деформація матеріалу під час штамповки. У всіх інших випадках деформації є пружними (форма тіл відновлюється).

12. Якщо позначити бік одного квадрата сітки як a , то початкова відстань між зарядами дорівнює $6a$, а кінцева — $5a$ (це легко визначити, застосувавши теорему Піфагора). Оскільки кулонівська сила обернено пропорційна квадрату відстані між зарядами, то після переміщення заряду q_2 у точку A вона збільшиться в $\left(\frac{6}{5}\right)^2$ рази.
13. Конденсатори, що з'єднано послідовно, мають однакові заряди q . Тому для визначення енергії зарядженого конденсатора зручно скористатися формулою $W = \frac{q^2}{2C}$. Отже, енергія обернено пропорційна ємності конденсатора.
14. Позначимо прискорюючу різницю потенціалів U . Робота електричного поля дорівнює набутій частинкою кінетичній енергії: $qU = \frac{mv^2}{2}$.
15. З умови випливає, що провідники мають однаковий об'єм V . Отже, площа поперечного перерізу провідників $S = \frac{V}{l}$. Електричний опір провідника $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l^2}{V}$ виявляється прямо пропорційним квадрату його довжини.
16. Якщо опір кожного резистора R , то повний опір кола дорівнює $1,5R$ (два резистори з'єднано паралельно, а третій підключено послідовно до цієї ділянки кола). Оскільки з фотографії видно, що загальні напруга та сила струму дорівнюють відповідно 9 В і 1,5 А, то повний опір кола становить 6 Ом. Звідси доходимо висновку, що $R = 4$ Ом. Сила струму в резисторі 2 дорівнює половині сили струму в колі: $I_2 = 0,75$ А. Потужність струму в цьому резисторі $P_2 = I_2^2 R = 2,25$ Вт.
17. Заряджена частинка рухається в однорідному магнітному полі по колу, якщо її швидкість перпендикулярна до ліній магнітної індукції. Доцентрового прискорення $\left(a = \frac{v^2}{r}\right)$ частинці надає сила Лоренца. Отже, $m \frac{v^2}{r} = eBv$. Звідси $v = \frac{eBr}{m}$.
18. Згідно із законом Ома для повного кола ЕРС індукції дорівнює IR . Згідно ж із законом електромагнітної індукції модуль цієї ЕРС дорівнює швидкості зміни магнітного потоку $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. Звідси отримуємо: $\Delta\Phi = IR\Delta t$.
19. Із рівняння гармонічних коливань $x = A \cos \omega t$ випливає, що $v_x = -A\omega \sin \omega t$. Отже, максимальна швидкість пов'язана з амплітудою A співвідношенням $v_M = \omega A = A \sqrt{\frac{g}{l}}$.
20. Із формули $\lambda = \frac{v}{\nu}$ випливає, що довжина хвилі обернено пропорційна її частоті.
21. Зображення розташоване симетрично до точки A відносно площини дзеркала BC . Отже, це точка E .
22. Скористаємося тим, що збільшення дійсного зображення дорівнює відношенню відстані f між зображенням і лінзою до відстані d між предметом і лінзою. Отже, $f = 4d$. Згідно з формулою тонкої лінзи оптична сила лінзи $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$.

23. Кут φ відхилення дифракційною ґраткою світла з довжиною хвилі λ визначимо з формули дифракційної ґратки $d \sin \varphi = k \lambda$ (тут $d = 0,01$ мм — період дифракційної ґратки). Це світло потрапляє на екран на відстані $l = L \operatorname{tg} \varphi$ від центра дифракційної картини (тут L — відстань до екрана). Враховуючи, що $k=1$ і для малих кутів $\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi$, отримуємо $l = \frac{\lambda L}{d}$. Ширина x спектра першого порядку дорівнює відстані між точками, в які відповідно потрапляє світло з довжиною хвилі $\lambda_1 = 500$ нм і світло з довжиною хвилі $\lambda_2 = 550$ нм: $x = l_2 - l_1 = \frac{L(\lambda_2 - \lambda_1)}{d}$.
24. Із формули для енергії кванта $E = h\nu = h \frac{c}{\lambda}$ випливає, що ця енергія обернено пропорційна довжині хвилі електромагнітного проміння.
25. Швидкість електрона відносно Землі має бути більшою, ніж швидкість ядра, проте вона має бути меншою, ніж швидкість світла у вакуумі.
26. Через 6 год для першого радіоактивного ізотопу мине 6 періодів піврозпаду. Отже, кількість атомів цього ізотопу зменшиться у 2^6 рази. Для другого ізотопу мине один період піврозпаду, кількість його атомів зменшиться у 2 рази. Отже, кількості атомів цих ізотопів відрізнятимуться у $2^5 = 32$ рази.

27. Перетворення будь-якої енергії на енергію електричного струму відбувається у джерелах струму. Механічна енергія використовується в індукційних генераторах струму, енергія світла — у фотоелементах. Перетворення ж енергії електричного струму на механічну відбувається в електродвигунах, а на енергію світла — у світлодіодах.

А Б В Г Д

1		×			
2				×	
3					×
4	×				

28. Парова турбіна використовується на теплових (і атомних) електростанціях, дизельний двигун — в автобусах і вантажних автомобілях (а все частіше й на легкових). Зрозуміло, що парова машина через дуже низький ККД сьогодні не використовується, а реактивний (турбореактивний) двигун використовується в авіації.

А Б В Г Д

1			×		
2				×	
3	×				
4					×

29. Якщо швидкість протона дорівнює нулю, то сила Лоренца на нього не діє. Отже, протон лишатиметься нерухомим (його траєкторія зводиться до точки). Якщо початкова швидкість протона є паралельною лініям магнітної індукції, то сила Лоренца дорівнює нулю, а траєкторія протона буде прямою лінією. Якщо початкова швидкість протона є перпендикулярною до лінії магнітної індукції, то його рух відбуватиметься по колу. Якщо ж кут між швидкістю протона та лініями магнітної індукції дорівнює 45° , то траєкторією руху протона буде гвинтова лінія.

А Б В Г Д

1		×			
2	×				
3					×
4			×		

30. Закон Джоуля — Ленца дозволяє виразити кількість теплоти, яка виділяється внаслідок протікання струму, через силу струму I , електричний опір провідника R і час t . Закон Бойля — Маріотта встановлює зв'язок між початковими та кінцевими значеннями тиску p і об'єму V для ізотермічного процесу. Закон Ампера дозволяє виразити модуль сили Ампера через індукцію магнітного поля B , силу струму I , довжину l провідника і кут α між провідником і лініями магнітної індукції. Закон електромагнітної індукції пов'язує ЕРС індукції \mathcal{E}_i у контурі зі швидкістю зміни магнітного потоку Φ через контур.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2	×				
3			×		
4		×			

31. З умови випливає, що механічна енергія кульки внаслідок зіткнення зменшилася в $\frac{4,5}{2} = 2,25$ рази. Оскільки кінетична енергія тіла пропорційна квадрату його швидкості, доходимо висновку, що швидкість кульки зменшилася в $\sqrt{2,25} = 1,5$ разу.

32. Із рівняння Клапейрона $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ отримуємо $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2 V_1}{T_1 V_2} = \frac{450}{250 \cdot 1,2} = 1,5$. Отже, тиск газу збільшився на 50%.

33. Стовпчик рідини перебуватиме в рівновазі, якщо зрівноважать одна одну сили тяжіння та поверхневого натягу: $mg = \sigma \cdot 2\pi r$. Звідси $m = \frac{\sigma \cdot 2\pi r}{g}$.

34. Якщо нагрівник розраховано на напругу U і потужність P , то його електричний опір $R = \frac{U^2}{P}$. За умови послідовного підключення потужність струму в колі $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} = 200$ Вт.

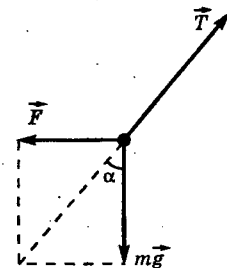
35. Згідно з формулою періоду коливань пружинного маятника $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$, $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$, а після підвищення до пружини обох тягарців $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$. Із цих співвідношень випливає, що $T_1^2 + T_2^2 = T^2$.

36. Перш за все визначимо кількість атомів Урану. Кількість речовини $\nu = \frac{m}{M} = 2 \cdot 10^{-6}$ моль (молярна маса Урану дорівнює 0,235 кг/моль). Отже, кількість атомів $N = \nu N_A = 1,2 \cdot 10^{18}$. Таким чином, унаслідок поділу Урану виділиться енергія $200 \text{ MeV} \cdot 1,2 \cdot 10^{18} = 2,4 \cdot 10^{20} \text{ MeV}$. Оскільки $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ (саме щоб нагадати про це, в умові наведено значення елементарного електричного заряду), отримуємо енергію 38,4 МДж.

Тест 5

1. Наведена в умові завдання формула є окремим випадком загальної формули $x = x_0 + v_x t$ для прямолінійного рівномірного руху. Отже, рух матеріальної точки є прямолінійним рівномірним. Прискорення під час такого руху дорівнює нулю.
2. Щоб знайти середню швидкість руху, потрібно весь шлях (105 км) розділити на весь час руху (90 хв, тобто 1,5 год). Отже, середня швидкість руху дорівнює 70 км/год.
3. Модуль прискорення тим більший, чим більший модуль зміни швидкості за відповідний проміжок часу (усі проміжки часу однакові). Отже, найменшим є модуль прискорення від 2 до 4 хв.
4. Під час рівномірного руху по колу швидкість тіла напрямлена по дотичній до кола, а прискорення — по радіусу до центра кола. Кут між цими векторами складає 90° .
5. Досить зазначити, що згідно з умовою *центр* O кулі рухається без прискорення. Усі ж інші точки в системі відліку, яка пов'язана з центром кулі, рівномірно рухаються по колах. Тому кожна з цих точок має доцентрове прискорення (це прискорення однакове відносно центру кулі та відносно опори).
6. З умови випливає: для деформації пружини динамометра на $x = 0,12$ м слід прикласти силу $F = 6$ Н (наявність двох сил не є суттєвою: один із кінців пружини можна було б просто закріпити). Із закону Гука отримуємо жорсткість пружини: $k = \frac{F}{x} = 50$ Н/м.
7. Скористаємося законом збереження механічної енергії. Початкова потенціальна енергія пружини частково переходить у кінетичну енергію кульки, тобто $\frac{kx_0^2}{2} = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$. Тут $x_0 = 0,05$ м, $x = 0,04$ м. Звідси отримуємо $v = \sqrt{\frac{k(x_0^2 - x^2)}{m}}$.
8. Середня кінетична енергія поступального руху молекул прямо пропорційна абсолютній температурі: $\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$ (тут k — стала Больцмана). Оскільки кінетична енергія молекул $E_k = \frac{m_0 v^2}{2}$ (m_0 — маса молекули), то середня квадратична швидкість руху молекул прямо пропорційна кореню квадратному з абсолютної температури. Абсолютна температура збільшується від 300 до 675 К, тобто у 2,25 рази. Отже, середня квадратична швидкість молекул збільшується в 1,5 рази. Зазначимо, що запропоновані варіанти неправильних відповідей «розраховано» на тих, хто не буде виражати температуру в кельвінах або вважатиме, що середня швидкість руху молекул прямо пропорційна температурі.
9. Якщо корисна потужність кип'ятильника P , то за час τ вода отримує кількість теплоти $P\tau$. Отже, можна записати рівняння $mc\Delta t = P\tau$ (тут $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ — зміна температури води). Звідси $P = \frac{mc\Delta t}{\tau}$.
10. За умови повного змочування висота стовпчика рідини в капілярі $h = \frac{2\sigma}{\rho g r}$. Звідси отримуємо $r = \frac{2\sigma}{\rho g h}$.

11. Механічна напруга у дроті $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{mg}{\pi r^2}$ не може перевищити границю міцності σ_m . Звідси отримуємо максимальну масу вантажу: $m = \frac{\pi \sigma_m r^2}{g}$.
12. Згідно із законом Кулона сила взаємодії кульок прямо пропорційна добутку модулів електричних зарядів цих кульок. Сумарний заряд кульок не може змінитися (згадаємо закон збереження електричного заряду). Оскільки кульки однакові, то після дотику сумарний заряд поділиться навпіл, тобто заряд кожної з кульок становитиме $q = \frac{q_1 + q_2}{2} = 2$ нКл. Отже, відношення модуля «нової» кулонівської сили F до модуля початкової сили F_0 дорівнює $\frac{F}{F_0} = \frac{q^2}{|q_1| \cdot |q_2|} = \frac{4}{5}$.
13. Електричне поле виконує під час переміщення зарядженої частинки роботу $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$. Отже, зміна потенціальної енергії частинки в полі $\Delta W_p = -A = q(\varphi_2 - \varphi_1)$. Не слід забувати, що заряд електрона є від'ємним, тобто $q = -e$, де e — елементарний електричний заряд. Зміна потенціальної енергії електрона $\Delta W_p = e(\varphi_1 - \varphi_2) < 0$.
14. Якщо заряд пластин лишається незмінним, то не змінюється й створюване ними електричне поле. Оскільки це поле між пластинами є однорідним, то сила притягання між пластинами не залежить від відстані між ними. Отже, сила притягання в даному випадку не зміниться.
15. Оскільки довжина l першого дроту вдвічі більша, ніж другого, то площа S його поперечного перерізу вдвічі менша. Електричний опір дроту $R = \rho \frac{l}{S}$. Для першого дроту відношення $\frac{l}{S}$ у 4 рази більше, ніж для другого. Отже, електричний опір першого дроту більший у 4 рази.
16. На фотографії добре видно, що резистори з'єднані паралельно. Отже, напруга на кожному з них збігається з тією, що показує вольтметр (1,6 В). А от сила струму в колі, що її показує амперметр (1,2 А), дорівнює сумі сил струмів у трьох резисторах. Отже, сила струму в кожному резисторі дорівнює 0,4 А. Потужність струму в кожному резисторі $P = UI = 0,64$ Вт.
17. На провідник діє в горизонтальному напрямі сила Ампера $F_A = BI l \cdot \sin 90^\circ = BI l$, яка й спричиняє відхилення підвісу від вертикалі. Рівнодійна сили Ампера та сили тяжіння має бути напрямлена паралельно дротам підвісу, як показано на рисунку. Звідси отримуємо $\operatorname{tg} \alpha = \frac{BI l}{mg}$.

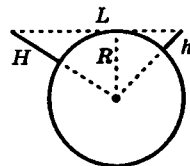


18. Якби рамка рухалася поступально в будь-якому напрямі або оберталася навколо вертикальної осі, то магнітний потік через її площину не змінювався б (напрямок нормалі до площини рамки залишався би незмінним). Отже, ЕРС індукції дорівнювала б нулю. Тільки під час обертання навколо осі AB магнітний потік через площину рамки змінюється, внаслідок чого утворюється ЕРС індукції.

19. Період коливань зменшився в 1,5 разу. Skorиставшись формулою для періоду коливань пружинного маятника $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, доходимо висновку: маса вантажу зменшилася у 2,25 разу. Отже, кінцева маса тягарців складає $\frac{4}{9}$ від початкової, а знятих п'яти тягарців становить $\frac{5}{9}$ початкової маси. Таким чином, спочатку було 9 тягарців.

20. Коли звукова хвиля переходить до іншого середовища, частота хвилі не змінюється. Згідно з формулою $\lambda = \frac{v}{\nu}$ довжина хвилі змінюється прямо пропорційно швидкості хвилі. У даному випадку довжина хвилі збільшилася втричі. Отже, швидкість звуку в металі втричі перевищує швидкість звуку у воді.

21. Телевізійні програми передаються в діапазоні ультракоротких хвиль, що поширюються практично прямолінійно. Отже, зв'язок можливий у межах прямого бачення. Максимальна відстань L приймання телепрограм відповідає ситуації, коли відрізок прямої від антени телецентру до приймальної антени лежить на дотичній до земної поверхні, як показано на схематичному рисунку (H, h — висоти обох антен, R — радіус Землі; зрозуміло, ми не дотримуємося правильного масштабу).



Скориставшись теоремою Піфагора та нехтуючи висотою антен у порівнянні із радіусом Землі, отримуємо $L = \sqrt{2RH} + \sqrt{2Rh}$.

22. Кут φ відхилення дифракційною ґраткою променів, які відповідають максимуму k -го порядку, визначається за формулою дифракційної ґратки: $d \sin \varphi = k\lambda$. У даному випадку $k=1$, $d = \frac{1}{50}$ мм. Відстані від максимумів першого порядку до максимуму нульового порядку (центра дифракційної картини) дорівнюють $L \operatorname{tg} \varphi$, а відстань між двома максимумами першого порядку становить $s = 2L \operatorname{tg} \varphi$. Оскільки λ є набагато меншою, ніж d , кут відхилення малий і $\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi$. Отже, $s = \frac{2\lambda L}{d}$.

23. На фотографії видно, що паралельний пучок світла після проходження через лінзу збирається на відстані 6 см від неї. Отже, фокусна відстань лінзи дорівнює 6 см. Треба згадати, що зображення предмета, який міститься на подвійній фокусній відстані від лінзи, розташоване з іншого боку лінзи на такій самій відстані. Можна скористатися також формулою тонкої лінзи $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$. Якщо підставити до формули $F = 6$ см, $d = 12$ см, то отримаємо відстань до зображення $f = 12$ см. Отже, відстань між джерелом світла та його зображенням становитиме $d + f = 24$ см.

24. Імпульс фотона пов'язаний з довжиною хвилі проміння: $p = \frac{h}{\lambda}$. Звідси знаходимо $\lambda = \frac{h}{p} = 6,6 \cdot 10^{-7}$ м = 660 нм. Отже, це видиме світло.

25. Лінійчатий спектр є характерним для випромінювання ізолюваних атомів (наприклад, у випадку з розрідженими одноатомними газами). Цій умові відповідає тільки світіння неону в газорозрядній трубці.
26. 180 років — це 6 періодів піврозпаду для Цезію-137. Отже, за цей час кількість радіоактивних атомів зменшиться у 2^6 рази (або в 64 рази). Залишиться $\frac{1}{64}$ всіх атомів, а розпадеться $\frac{63}{64}$, тобто 0,984 (98,4 %).

27. Вектор швидкості не змінюється (за напрямом і модулем) лише під час прямолінійного рівномірного руху. Саме так рухається бульбашка повітря, яка спливає у воді. Каштан, що падає з дерева, рухається прямолінійно (тобто не змінює напрямку швидкості), але рухається все швидше. Супутник рухається по коловій орбіті рівномірно (швидкість не змінюється за модулем), проте його рух є криволінійним (швидкість змінює напрям). А рух кульки під час коливань не є ані прямолінійним, ані рівномірним (швидкість змінюється за напрямом і модулем).

А Б В Г Д

1			×		
2				×	
3					×
4	×				

28. Середня кінетична енергія молекул одноатомного газу залежить лише від температури: $\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT$. Тиск ідеального газу згідно з рівнянням стану газу залежить від температури та об'єму. Середня квадратична швидкість молекул газу залежить від температури газу та маси молекул: $\bar{v}_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$.

А Б В Г Д

1			×		
2					×
3	×				
4		×			

Концентрація ж молекул (кількість молекул на одиницю об'єму) залежить тільки від об'єму даної маси газу.

29. Період коливань $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ збільшиться вдвічі. Енергію коливань можна записати як максимальну потенціальну енергію пружної деформації пружини. Оскільки жорсткість пружини та амплітуда коливань не змінюються, енергія теж не змінюється. Видовження пружини в положенні рівноваги є прямо пропорційним масі підвішених тягарців, отже, ця величина збільшиться в 4 рази. Максимальна швидкість тягарців під час коливань пов'язана з амплітудою A та циклічною частотою ω співвідношенням $v_m = \omega A = \frac{2\pi A}{T}$. Отже, максимальна швидкість зменшиться у 2 рази.

А Б В Г Д

1			×		
2	×				
3					×
4				×	

30. Нижній індекс у символі елемента — атомний номер (зарядове число), тобто кількість протонів у ядрі (а протони містить тільки ядро). Оскільки верхній індекс — масове число ядра, кількість нейтронів дорівнює різниці значень верхнього та нижнього індексів. У ядрі атома електронів немає, в атомі кількість електронів дорівнює кількості протонів; в однозарядному позитивному йоні кількість електронів зменшується на один, а в однозарядному негативному йоні — збільшується на один порівняно з нейтральним атомом.

	А	Б	В	Г	Д
1			×		
2		×			
3	×				
4					×

31. Під час нагрівання газу поршень піднімається, а тиск буде сталим (процес ізобарний). Для такого процесу об'єм газу прямо пропорційний абсолютній температурі: $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$. Отже, абсолютна температура газу має збільшитися також на 15 %. За початкової температури 300 К газ треба нагріти на 45 К.

32. За умовою корисна робота 140 кДж дорівнює чверті кількості теплоти, яку отримано від нагрівника. Отже, від нагрівника отримано 560 кДж. Згідно із законом збереження енергії холодильнику передано 560 кДж - 140 кДж = 420 кДж енергії.

33. Визначимо опір ділянки кола, яка містить резистори 2 і 3: $R_{2-3} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 2$ кОм. Оскільки ця ділянка з'єднана з резистором 1 послідовно, то напруга на ній вдвічі більша, ніж на резисторі 1. Тоді потужність струму в резисторі 2 можна записати так: $P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} = \frac{(2U_1)^2}{3R_1} = \frac{4U_1^2}{3R_1} = \frac{4}{3} P_1$. Таким чином, $\frac{P_1}{P_2} = 0,75$.

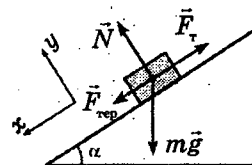
34. Із закону Ома для повного кола випливає, що відношення напруги на полюсах джерела струму до ЕРС джерела струму дорівнює $\frac{R}{r+R}$ (тут r і R — відповідно внутрішній опір джерела струму та опір зовнішнього кола). Звідси отримуємо $R = 17$ Ом.

35. Оскільки зображення збільшене у 2 рази, то $f = 2d$ (тут f і d — відстані від лінзи відповідно до зображення предмета та до самого предмета). Підставивши це співвідношення у формулу тонкої лінзи $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, отримуємо $d = 1,5F$.

36. Унаслідок анігіляції електрона та позитрона випромінюються фотони із загальною енергією, яка дорівнює енергії спокою цих частинок, тобто $2m_e c^2 \approx 1,64 \cdot 10^{-13}$ Дж. Це становить третину енергії, що зазначена в умові. Отже, анігіляції зазнали три пари «електрон—позитрон».

Тест 6

1. Шлях — це довжина траєкторії, а модуль переміщення дорівнює відстані між початковою та кінцевою точками. Правильна відповідь А (шлях дорівнює довжині шести сторін клітинок, а модуль переміщення — довжині двох сторін).
2. Ціна поділки відповідає відстані між найближчими штрихами шкали. Між поділками, що відповідають 10 і 15 с, є 25 поділок (5 «великих», кожна з яких містить 5 «маленьких»). Отже, ціна поділки $\frac{15\text{ с} - 10\text{ с}}{25} = 0,2\text{ с}$.
3. Для вибору правильної відповіді досить згадати, що швидкість прямолінійного рівномірного руху та будь-які проекції цієї швидкості є сталими. Отже, усі графіки, які відповідають збільшенню або зменшенню проекції швидкості, є неправильними.
4. Скористаємося умовою рівноваги важеля: сумарний момент сил, які обертають важіль за годинниковою стрілкою, дорівнює сумарному моменту сил, які обертають його проти годинникової стрілки. Кожна з трьох сил, які прикладені до важеля, — це вага одного з вантажів. Якщо позначити ціну поділки лінійки-важеля a , масу циліндричного тягарця m , а масу кулі M , то умова рівноваги матиме вигляд $mg \cdot 8a + Mg \cdot 4a = 3mg \cdot 6a$. Звідси $M = 2,5m = 250\text{ г}$.
5. Скористаємося формулою для визначення архімедової сили: $F_A = \rho_{\text{пов}} gV$. Підставивши числові значення величин і перевіривши одиниці величин, отримаємо $F_A = 32\text{ кН}$.
6. Розглядатимемо брусок із тягарцями як одне тіло. Рівнодійна чотирьох сил, які діють на це тіло (сили тяжіння $m\vec{g}$, сили тяги \vec{F}_T з боку динамометра, сили нормальної реакції опори \vec{N} , сили тертя $\vec{F}_{\text{тер}}$) дорівнює нулю. Записавши відповідні співвідношення в проекціях на осі координат, які показано на рисунку, та скориставшись формулою $F_{\text{тер}} = \mu N$, отримуємо $\mu = \frac{F_T - mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha}$. З фотографії видно, що основа похилої площини дорівнює 4 клітинкам, а висота — 3 клітинкам. Звідси знаходимо: $\sin \alpha = 0,6$, $\cos \alpha = 0,8$.



7. Можна скористатися законом збереження механічної енергії: сума кінетичної та потенціальної енергій м'яча у верхній точці дорівнює кінетичній енергії м'яча в початковий момент його руху.

8. Із рівняння стану ідеального газу $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ випливає, що абсолютна температура газу прямо пропорційна добутку тиску та об'єму газу.

9. Відносна вологість повітря має збільшитися від 40 до 60 %, отже, треба випарити воду, маса якої дорівнює 20 % маси насиченої водяної пари в об'ємі кімнати.

10. Зазначена в умові кількість атомів Карбону втричі перевищує кількість атомів у одному молі (тобто числове значення сталої Авогадро). Отже, маса речовини втричі перевищує масу одного моля (із періодичної системи елементів знаходимо, що маса одного моля Карбону дорівнює 12 г).

11. Вода спочатку має охолонути від 40 до 0 °С, а вже потім за температури 0 °С перетворитися на лід (кристалізуватися). На першому етапі процесу вода віддає кількість теплоти $mc|\Delta t|$, де c — питома теплоємність води. На другому етапі вода віддає кількість теплоти λm , де λ — питома теплота плавлення льоду.
12. Електрони, які мають однаковий електричний заряд, відштовхуються один від одного. Силу відштовхування можна знайти за законом Кулона: $F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{4\pi\epsilon_0 r^2} = k \frac{e^2}{r^2}$. Тут $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, e — елементарний електричний заряд.
13. Ємність плоского повітряного конденсатора можна обчислити за формулою $C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$, де S — площа обкладок, d — відстань між ними. Якщо збільшити вдвічі всі розміри конденсатора, то S збільшиться в 4 рази, d — у 2 рази. Отже, ємність конденсатора збільшиться вдвічі.
14. За сталої напруги сила струму обернено пропорційна електричному опору R провідника. Опір, у свою чергу, прямо пропорційний питомому опору ρ провідника $\left(R = \rho \frac{l}{S}\right)$. Отже, $\frac{I_2}{I_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$. Оскільки питомий опір міді в 7 разів менший за питомий опір сталі, то сила струму збільшиться в 7 разів.
15. При послідовному з'єднанні сила струму в усіх провідниках однакова, а напруга джерела струму дорівнює сумі напруг на ділянках кола. Отже, сила струму в резисторі становитиме 0,5 А; напруга на резисторі дорівнюватиме $120 - 36 = 84$ (В). Згідно із законом Ома опір резистора дорівнює $\frac{84}{0,5} = 168$ (Ом).
16. Для паралельно з'єднаних резисторів напруга є однаковою. Тому для визначення потужності зручно скористатися формулою $P = \frac{U^2}{R}$. З неї випливає, що потужність струму обернено пропорційна опору резистора. Отже, потужність струму в другому резисторі є в 1,5 разу меншою, ніж у першому.
17. Оскільки в даному випадку $\alpha = 90^\circ$, то згідно з формулою для сили Лоренца $F = |q|vB\sin\alpha$ отримаємо $F = evB$. Звідси швидкість електрона $v = \frac{F}{eB}$.
18. Відповідно до закону електромагнітної індукції ЕРС індукції в котушці дорівнює за модулем швидкості зміни магнітного потоку, тобто $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. Магнітний потік $\Phi = NBS$, де N — кількість витків у котушці, а S — площа поперечного перерізу осердя (саме в осерді практично зосереджене магнітне поле). Отже, $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = NS \frac{\Delta B}{\Delta t}$. Згідно з умовою $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 8 \frac{\text{Тл}}{\text{с}}$, звідки отримуємо ЕРС індукції 1,6 В.

19. Коли амплітуда коливань набагато менша за довжину маятника (а саме так і є в даному випадку), то коливання можна вважати гармонічними. А період гармонічних коливань не залежить від амплітуди. Такого висновку можна дійти й на основі формули періоду коливань математичного маятника ($T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$): до правої частини цієї формули не входить амплітуда коливань.
20. Незмінною залишається тільки частота хвилі.
21. З'єднавши конденсатор і котушку, ми отримаємо коливальний контур. Період коливань у такому контурі становитиме $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Заряд конденсатора зменшується від максимального значення до нуля за чверть періоду, тобто за час $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$.
22. Промінь, який проходить через «подвійний фокус» збиральної лінзи, після заломлення проходить і через другий «подвійний фокус». Отже, рисунки А і Б не можуть бути правильними. На рисунку Г промінь відхиляється від головної оптичної осі так, як його може відхилити тільки розсіювальна лінза. Правильним є рисунок В.
23. Максимум освітленості спостерігається за умови, що в даній точці коливання в обох світлових хвилях відбуваються з однаковою фазою. Для цього оптична різниця ходу має дорівнювати цілому числу довжин хвиль. Такій умові відповідає тільки різниця ходу 1,2 мкм (дві довжини хвилі).
24. Згідно з постулатами теорії відносності Ейнштейна швидкість світла у вакуумі однакова у всіх інерціальних системах відліку (тобто дорівнює c), отже, вона не залежить від швидкості руху ракети.
25. Скористаємося рівнянням Ейнштейна для фотоелектру: $h\nu = A + E_{e, \max}$. Згідно з цим рівнянням для збільшення максимальної швидкості фотоелектронів частота світла має теж збільшитися. Із усіх перелічених світлофільтрів тільки синій пропускає світло з частотою, що перевищує частоту зеленого світла (найбільша частота відповідає фіолетовій ділянці спектра).
26. Унаслідок α -розпаду з ядра вилетіла α -частинка, тобто ядро Гелію ${}^4_2\text{He}$. Згідно із законом збереження електричного заряду атомний номер ядра зменшився на 2.

27. У газі частинки перебувають на великих відстанях одна від одної, взаємодіють лише під час зіткнень. Такого стану речовини, в якому б частинки зовсім не взаємодіяли, немає. Взаємодія частинок на великих відстанях можлива лише в плазмі (внаслідок йонізації частинки речовини заряджені, тому спостерігається кулонівська взаємодія). Анізотропія властива лише кристалам, а плинність, зумовлена стрибками частинок, — рідині.

А Б В Г Д

1			×		
2		×			
3	×				
4					×

28. При послідовному з'єднанні провідників сила струму в них однакова; при паралельному з'єднанні на всіх провідниках однакова напруга. Загальна сила струму дорівнює сумі сил струму в гілках кола (випадок 2).

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2					×
3			×		
4	×				

29. В усіх випадках виконується закон збереження електричного заряду, тобто зміна Z відповідає заряду частинки, що вилетіла (нагадуємо, що $-e$ — заряд електрона; $+e$ — заряд протона та позитрона; $+2e$ — заряд альфа-частинки; 0 — заряд нейтрона). Зміна масового числа приблизно відповідає масі частинки, яка вилетіла (в атомних одиницях маси). Маса електрона та позитрона можна вважати приблизно такими, що дорівнюють нулю, масу нуклона — 1 а.о.м., масу альфа-частинки — 4 а.о.м.

	А	Б	В	Г	Д
1			×		
2	×				
3					×
4				×	

30. Дія генератора електричного струму ґрунтується на явищі електромагнітної індукції. Дія електричного чайника, як і будь-якого електронагрівального приладу, ґрунтується на тепловій дії електричного струму. Електричний двигун працює завдяки дії магнітного поля на провідник (зокрема, на рамку) зі струмом. У сонячній батареї, яка перетворює енергію світла на енергію електричного струму, розділення зарядів відбувається внаслідок поглинання світлових квантів.

	А	Б	В	Г	Д
1					×
2				×	
3			×		
4		×			

31. У даному випадку течія не впливає на час переправи. Отже, переправа триватиме 150 с. За цей час течія знесе хлопчика на відстань $0,2 \cdot 150 = 30$ (м).

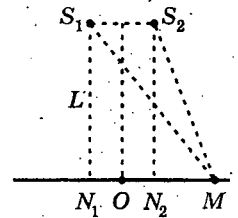
32. Запишемо рівняння теплового балансу: $m_p c_p \Delta t_p = L m_n$. Тут $m_p, c_p, \Delta t_p$ — відповідно маса, питома теплоємність і зміна температури води (при цьому $\Delta t_p = 69^\circ\text{C}$), L — питома теплота пароутворення води, m_n — маса пари. Звідси отримуємо мінімальну масу пари: $m_n = \frac{m_p c_p \Delta t_p}{L}$.

33. Згідно з означенням ККД запишемо: $\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$. Отже, $A = 0,3Q$. Оскільки $Q = qm$, де q — питома теплота згоряння палива, отримуємо $m = \frac{A}{0,3q}$.

34. Згідно із законом Ома для повного кола $I = \frac{\mathcal{E}}{r + R}$. Потужність струму в резисторі становить $P = I^2 R$.

35. Для простоти вважатимемо, що хвилі випромінюються з однаковими фазами. Тоді в рівновіддаленій від джерел точці O буде максимум освітленості, а в точці M наступного максимуму (див. рисунок) різниця ходу хвиль дорівнюватиме довжині хвилі λ .

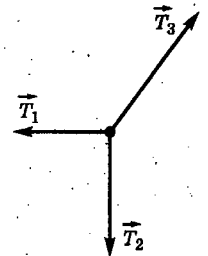
Оскільки $MN_1 = x+s$ і $MN_2 = x-s$, де $s = \frac{S_1 S_2}{2}$ і $x = OM$, отримуємо $\sqrt{L^2 + (x+s)^2} - \sqrt{L^2 + (x-s)^2} = \lambda$. Скориставшись тим, що x і s набагато менші, ніж L , можна спростити останнє рівняння. Помноживши і розділивши його ліву частину на величину $\sqrt{L^2 + (x+s)^2} + \sqrt{L^2 + (x-s)^2}$, що приблизно дорівнює $2L$, знаходимо $x = \frac{\lambda L}{2s} = \frac{\lambda L}{S_1 S_2}$.



36. Через N періодів піврозпаду кількість радіоактивного ізотопу зменшиться у 2^N разів. Отже, можна знайти N як $\frac{\ln 4100}{\ln 2}$. Проте простіше міркувати так: через 10 періодів піврозпаду кількість атомів зменшиться у $2^{10} = 1024$ разів (це число тепер багато хто пам'ятає). Отже, ще через два періоди піврозпаду кількість атомів зменшиться в $1024 \cdot 4 = 4096 \approx 4100$ разів. 12 періодів піврозпаду дорівнюють 24 рокам.

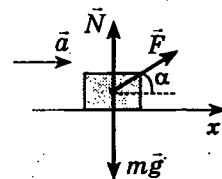
Тест 7

1. Наведена формула не містить часу. Отже, за нею не можна визначити ані швидкість руху, ані прискорення. Формула пов'язує координати x і y , тобто задає форму траєкторії. Оскільки зв'язок між координатами є лінійним, траєкторія руху тіла прямолінійна.
2. Вважатимемо, що вісь y напрямлена вертикально вгору. Тоді згідно з формулою $v_y = v_{0y} - gt$ проекція швидкості м'яча на цю вісь через 1 с дорівнюватиме -5 м/с. Отже, модуль швидкості не зміниться.
3. Модуль доцентрового прискорення точки під час рівномірного руху по колу $a = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ (тут ω — кутова швидкість руху, T — період). За умовою радіуси траєкторій обох точок однакові; періоди ж для годинної та хвилинної стрілок складають $T_1 = 12$ год і $T_2 = 1$ год відповідно. Отже, $\frac{a_2}{a_1} = \frac{T_1^2}{T_2^2} = 144$.
4. Сила натягу кожної з трьох ниток дорівнює вазі тягарців, які на ній підвішено (тобто $T_1 = N_1 P_0$ тощо, де N_1 — кількість тягарців на відповідній нитці, P_0 — вага кожного тягарця). На рисунку показано всі три сили натягу ниток, які прикладено до точки з'єднання ниток. З умови рівноваги $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3 = 0$ випливає, що $T_1^2 + T_2^2 = T_3^2$, звідки $N_1^2 + N_2^2 = N_3^2$.



5. Запишемо умову рівноваги тіла, яке плаває: $F_A = mg$. Оскільки $F_A = \rho_{\text{рід}} gV = m_{\text{рід}} g$, отримуємо $m_{\text{рід}} = m$, тобто маса рідини в об'ємі зануреної частини тіла дорівнює масі тіла. Це співвідношення взагалі не містить прискорення вільного падіння. Отже, зміна g не впливає на глибину занурення тіла, яке плаває.

6. На рисунку показано сили, що діють на санки: сила тяжіння $m\vec{g}$, сила реакції опори \vec{N} , прикладена сила \vec{F} . Прискорення санок \vec{a} напрямлене горизонтально. Згідно з другим законом Ньютона $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}$. У проекції на вісь x отримуємо $ma = F \cos \alpha$.



7. Скористаємося законом збереження механічної енергії. Початкова потенціальна енергія пружини переходить у кінетичну енергію кульки та потенціальну енергію кульки в полі тяжіння Землі, тобто $\frac{kx_0^2}{2} = mgh + \frac{mv^2}{2}$. Тут $x_0 = 0,025$ м. Звідси отримуємо $k = \frac{m(2gh + v^2)}{x_0^2}$.
8. Середня кінетична енергія поступального руху молекул прямо пропорційна абсолютній температурі: $\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT$ (тут k — стала Больцмана). Оскільки кінетична енергія молекул $E_k = \frac{m_0v^2}{2}$ (де m_0 — маса молекули), абсолютна температура пропорційна квадрату середньої квадратичної швидкості руху молекул. Отже, абсолютна температура підвищилась у 2,25 разу (від 320 до 720 К). Зазначимо, що запропоновані варіанти неправильних відповідей «розраховано» на тих, хто не буде виражати температуру в кельвінах або вважатиме, що між середньою швидкістю руху молекул і температурою існує пряма пропорційна залежність.
9. Якщо корисна потужність кип'ятильника P , то за час τ вода отримує кількість теплоти $P\tau$. Отже, можна записати рівняння $mc\Delta t = P\tau$ (тут $\Delta t = 4^\circ\text{C}$ — зміна температури води). Звідси $P = \frac{mc\Delta t}{\tau}$.
10. За умови повного змочування висота стовпчика рідини в капілярі $h = \frac{2\sigma}{\rho gr}$. Звідси отримуємо $\sigma = 0,5\rho grh$.
11. Механічна напруга у дроті $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{mg}{\pi r^2}$ і згідно із законом Гука пов'язана з відносним видовженням формулою $\sigma = E\varepsilon$ (тут E — модуль пружності сталі). Звідси маса вантажу $m = \frac{\pi E\varepsilon r^2}{g}$. У це співвідношення треба підставити значення $\varepsilon = 10^{-3}$.
12. Згідно із законом Кулона сила взаємодії кульок прямо пропорційна добутку модулів електричних зарядів цих кульок. Сумарний заряд кульок зберігається. Оскільки кульки однакові, то після дотику цей заряд поділиться навпіл, тобто заряд кожної з кульок становитиме $q = \frac{q_1 + q_2}{2} = 1$ нКл. Отже, відношення модуля «нової» кулонівської сили F до модуля початкової сили F_0 дорівнює $\frac{F}{F_0} = \frac{q^2}{|q_1| \cdot |q_2|} = \frac{1}{3}$.
13. Електричне поле виконує під час переміщення зарядженої частинки роботу $A = q(\phi_1 - \phi_2)$. Отже, зміна кінетичної енергії частинки в полі $\Delta W_k = A = q(\phi_1 - \phi_2)$. Не слід забувати, що заряд електрона є від'ємним, тобто $q = -e$, де e — елементарний електричний заряд. Зміна кінетичної енергії електрона $\Delta W_k = e(\phi_2 - \phi_1) > 0$.

14. Ємність конденсатора збільшиться вдвічі. Оскільки $U = \text{const}$, заряд кожної з пластин конденсатора теж збільшиться вдвічі. Отже, напруженість електричного поля, створюваного зарядом кожної з пластин, подвоїться. Оскільки сила електричної взаємодії $F = qE$, то вона збільшиться в 4 рази.
15. Електричний опір дроту $R = \rho \frac{l}{S}$. Якщо дріт скласти в 4 рази, його довжина l зменшиться у стільки ж разів, а площа S поперечного перерізу у стільки ж разів збільшиться. Отже, електричний опір дроту зменшиться в 16 разів.
16. На фотографії видно, що резистори з'єднані послідовно. Отже, сила струму в кожному з них збігається з тією, яку показує амперметр (1 А). А от напруга в колі, яку показує вольтметр (12 В), дорівнює сумі напруг на трьох резисторах. Отже, напруга на кожному резисторі дорівнює 4 В. Потужність струму в кожному резисторі $P = UI = 4$ Вт.
17. Скористаємося тим, що $1 \text{ Н} = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$. Отже, наведену в умові одиницю можна записати як $\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$. Це є одиниця магнітної індукції (тесла).
18. Різниця потенціалів виникає внаслідок розділення зарядів, причиною якого є дія сили Лоренца на вільні електрони у стрижні. Сила Лоренца має бути напрямлена вздовж стрижня. Оскільки ця сила перпендикулярна до швидкості руху та магнітної індукції поля, швидкість поступального руху стрижня має бути напрямлена перпендикулярно до площини рисунка.
19. Із формули $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ випливає, що період коливань дорівнюватиме 0,8 початкового значення за умови, що довжина нитки становитиме 0,64 початкової довжини. Отже, нитку вкоротили на 0,36 початкової довжини. Звідси знаходимо початкову довжину нитки: $\frac{90 \text{ см}}{0,36} = 250 \text{ см}$.
20. Згідно з умовою довжина хвиль $\lambda = 5$ м. Оскільки за 60 с було 30 сплесків хвиль, то період хвиль $T = 2$ с. Швидкість хвиль $v = \frac{\lambda}{T} = 2,5$ м/с. Отже, за 1 хв хвилі проходять 150 м. Саме така відстань між судном і берегом.
21. Відбитий від літака імпульс має повернутися до радіолокатора раніше, ніж почеться випромінювання наступного імпульсу, тобто не більше ніж через $t = \frac{1}{5000}$ с. Відстань до літака дорівнює половині шляху, який проходить випромінювання: $l = \frac{ct}{2}$.
22. Кут φ відхилення дифракційною ґраткою променів, які відповідають максимуму k -го порядку, визначається формулою дифракційної ґратки: $d \sin \varphi = k\lambda$. У даному випадку $k = 2$, $d = \frac{1}{50}$ мм. На екрані відстань між максимумами другого порядку та максимумом нульового порядку (центром дифракційної картини) дорівнює $L \tan \varphi$ (L — відстань між дифракційною ґраткою та екраном). Оскільки λ набагато менше, ніж d , кут φ малий і $\tan \varphi \approx \sin \varphi$. Отже, $\lambda = \frac{sd}{2L}$.

23. На фотографії видно, що паралельний пучок світла після проходження через лінзу збирається на відстані 12 см від неї. Отже, фокусна відстань лінзи дорівнює 12 см. Скористаємося формулою тонкої лінзи $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$. Якщо підставити $F=12$ см, $d=18$ см, то отримаємо відстань до зображення $f=36$ см. Отже, відстань між джерелом світла та його зображенням буде $d+f=54$ см.
24. Позначимо A роботу виходу електронів з катода. Згідно з рівнянням Ейнштейна для фотоэффекту $h\nu = A + E_{k\max}$ та умовою $E_{k\max} = A$ отримуємо, що енергія кванта $h\nu$ вдвічі більша за роботу виходу. Після подвоєння частоти енергія кванта дорівнюватиме $4A$. Із рівняння Ейнштейна випливає, що тоді максимальна кінетична енергія фотоелектронів дорівнюватиме $3A$, тобто збільшиться втричі.
25. Лінійчатий спектр є характерним для випромінювання ізольованих атомів (наприклад, для випромінювання одноатомних газів). Цій умові відповідає тільки Гелій.
26. 6,25 % становлять $\frac{1}{16}$ початкової кількості атомів. Отже, відбулося зменшення кількості атомів у 2^4 рази, тобто минуло 4 періоди піврозпаду радіоактивного елемента. Період піврозпаду становить $\frac{5}{4}$ год, або 75 хв.

27. Зрозуміло, що висота, на якій перебуває камінець, спочатку збільшується, а потім зменшується. Вертикальна ж складова швидкості спочатку зменшується до нуля, а після проходження верхньої точки траєкторії зростає за модулем. За відсутності опору повітря горизонтальна складова швидкості не змінювалася би, але опір повітря веде до зменшення цієї величини за модулем. Сила тяжіння протягом руху не змінюється (зрозуміло, що ми не беремо до уваги зміну відстані між камінцем і центром Землі).

А Б В Г Д

1			×	
2		×		
3				×
4	×			

28. Прикладом випаровування рідини є висихання калюж. Нагнітаючи повітря до м'яча, ми здійснюємо досить швидко його стискання, так що теплообмін практично не відбувається й процес можна вважати адіабатним. Конденсація пари (перетворення пари на рідину) є причиною утворення літніх туманів, а перетворення на холодному склі водяної пари на льодові кристали є причиною утворення льодових візерунків.

А Б В Г Д

1				×
2		×		
3	×			
4				×

29. Щоб гучномовець створював звук, його мембрану приводять до коливально-го руху. Акустичний резонанс «працює» в музичних інструментах, зокрема струнних (гітарі, скрипці). Рупор забезпечує переважне поширення звуку в певному напрямі саме через відбивання звуку від стінок рупора. Будь-який звукоізолюючий матеріал має забезпечити досить сильне поглинання звуку для його послаблення.

А Б В Г Д

1	×			
2				×
3			×	
4		×		

30. Електростатичне поле утворюють нерухомі заряджені частинки. Однорідне електростатичне поле існує між плоскими обкладками конденсатора, якщо заряд конденсатора не змінюється; нерухомий точковий заряд утворює неоднорідне електростатичне поле. Нерухома котушка з постійним струмом утворює постійне магнітне поле, а котушка зі змінним струмом — змінне магнітне поле.

	А	Б	В	Г	Д
1			×		
2		×			
3				×	
4					×

31. Під час ізотермічного процесу згідно із законом Бойля — Маріотта добуток тиску газу та його об'єму лишається сталим, тобто тиск газу змінюється обернено пропорційно об'єму. Отже, тиск газу зменшився в 1,25 разу та становить 0,8 початкового тиску. Таким чином, тиск газу зменшився на 20 %.
32. ККД теплового двигуна, який працює за циклом Карно, $\eta = \frac{T_H - T_X}{T_H}$. Тут T_H і T_X — абсолютні температури відповідно нагрівника та холодильника. Звідси отримуємо $T_H = 5T_X = 1250$ К.
33. Якщо напруга на показаній ділянці кола U , то сила струму в резисторах відповідно $I_1 = \frac{U}{R_1 + R_2}$ і $I_3 = \frac{U}{R_3}$. Оскільки $R_1 + R_2 = R_3$, то сила струму в резисторах 1 і 3 однакова. Згідно з формулою $P = I^2 R$ отримуємо $\frac{P_1}{P_3} = \frac{R_1}{R_3} = 0,25$.
34. Із закону Ома для повного кола випливає, що ЕРС джерела струму дорівнює $I(r + R)$ (тут r і R — відповідно внутрішній опір джерела струму та опір зовнішнього кола). Отже, $I_1(r + R_1) = I_2(r + R_2)$, звідки отримуємо $r = 1$ Ом. ЕРС джерела струму дорівнює 36 В.
35. Оскільки зображення збільшене у 2 рази, $|f| = 2d$ (тут f і d — відстані від лінзи відповідно до зображення предмета та до самого предмета): Нагадаємо, що для уявного зображення $f < 0$. Отже, $f = -2d$. Підставивши це співвідношення у формулу тонкої лінзи $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$, отримуємо $d = 0,5F$.
36. Якщо маса зменшилася на m , то енергія речовини зменшилася на $E = mc^2$ (тут c — швидкість світла у вакуумі). Саме ця енергія виділилася внаслідок ядерних реакцій.

Тест 8

1. Шлях — це довжина траєкторії (довжина ламаної $ABCD$), а модуль переміщення дорівнює відстані між початковою та кінцевою точками (A і D). Із теореми Піфагора випливає, що довжина відрізка AD дорівнює довжині п'яти сторін клітинок.

2. Під час прямолінійного рівномірного руху прискорення дорівнює нулю, швидкість постійна, а залежність координат від часу є лінійною.
3. Переміщення є пропорційним квадрату часу. Отже, якщо за першу секунду воно дорівнює s , то за дві секунди $s_2 = 4s$, а за три секунди $s_3 = 9s$. Переміщення за третю секунду становитиме $s_3 - s_2 = 5s$. Можна скористатися також законом непарних чисел: для прямолінійного рівноприскореного руху без початкової швидкості переміщення за рівні послідовні проміжки часу відносяться як $1:3:5:7 \dots$
4. Відповідно до правила моментів (другої умови рівноваги твердого тіла) алгебраїчна сума моментів усіх сил, що обертають важіль, має дорівнювати нулю: $\pm m_1 g l_1 \pm m_2 g l_2 \pm m_3 g l_3 \pm \dots = 0$. Тут l — плече відповідної сили, тобто відстань від осі важеля до лінії дії відповідної сили. Знак «+» відповідає силам, що обертають важіль проти годинникової стрілки, знак «-» відповідає силам, що обертають важіль за годинниковою стрілкою. У даному випадку, якщо маса кожного тягарця m , а кількість «схованих» тягарців N , отримуємо рівняння $3m \cdot 0,3 + m \cdot 0,1 - Nm \cdot 0,2 = 0$. Звідси $N = 5$.
5. З умови випливає, що з боку води на тягарець діє архімедова сила, що дорівнює 2 Н. Вага тягарця в повітрі у 2,5 разу більша за цю силу. Отже, густина тягарця у 2,5 разу більша за густину води.
6. Під час зісковзування на кубик діють три сили: сила тяжіння $m\vec{g}$, сила нормальної реакції опори \vec{N} та сила тертя $\vec{F}_{\text{тер}}$. Запишемо другий закон Ньютона у векторному вигляді: $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{тер}}$. Записавши це рівняння в проекціях на осі координат, які показано на рисунку, та скориставшись формулою $F_{\text{тер}} = \mu N$, отримуємо $a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$. Із фотографій видно, що основа похилої площини дорівнює 12 клітинкам, а висота — 5 клітинкам. Звідси знаходимо $\sin\alpha = \frac{5}{13}$, $\cos\alpha = \frac{12}{13}$. З іншого боку, $s = \frac{at^2}{2}$. Отже, $\mu = \frac{5}{12} - \frac{13s}{6gt^2}$.
7. За відсутності опору повітря можна скористатися законом збереження механічної енергії: сума кінетичної та потенціальної енергій м'яча в будь-якій точці траєкторії дорівнює кінетичній енергії м'яча в початковий момент його руху. Отже, $\frac{mv^2}{2} + mgh = \frac{mv_0^2}{2}$. Звідси $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$.
8. Із рівняння Клапейрона випливає, що абсолютна температура ідеального газу прямо пропорційна добутку тиску та об'єму газу.
9. Із умови задачі випливає, що 90 г води складають 15 % повної маси насиченої пари в кімнаті за даної температури. Отже, маса насиченої пари в об'ємі кімнати дорівнює 600 г, а її густина складає 15 г/м^3 .
10. Скориставшись періодичною системою елементів, визначаємо молярну масу вуглекислого газу (CO_2): 0,044 кг/моль. Отже, вказана маса вуглекислого газу (8,8 г) становить 0,2 моль. Тому відповідна кількість молекул дорівнює $0,2 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,2 \cdot 10^{23}$.

11. Необхідний для вказаного перетворення процес складається з двох етапів: лід спочатку має перетворитися на воду (розтанути) за температури 0°C , а потім вода, що виникла, має нагрітися від 0 до 20°C . На першому етапі лід поглинає кількість теплоти λm , де λ — питома теплота плавлення льоду, а на другому етапі поглинається кількість теплоти $mc(t_k - t_n)$, де c — питома теплоємність води, а t_n і t_k — відповідно початкова та кінцева температури речовини. Отже, $Q = \lambda m + mc(t_k - t_n)$.
12. Частинки, які мають різні за знаком електричні заряди, притягуються одна до одної. Силу притягання можна знайти за законом Кулона: $F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{4\pi\epsilon_0 r^2} = k \frac{e^2}{r^2}$. Тут $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, e — елементарний електричний заряд.
13. Ємність плоского повітряного конденсатора можна обчислити за формулою $C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$, де S — площа обкладок, а d — відстань між ними. Якщо збільшити площу лише однієї обкладки, заряд розподілятиметься на ній лише по тій ділянці, що лежить напроти меншої обкладки. Отже, фактично S не зміниться. Ємність конденсатора теж не зміниться.
14. Електричний опір є прямо пропорційним довжині провідника та обернено пропорційним площі його поперечного перерізу: $R = \rho \frac{l}{S}$. Якщо l зменшиться у три рази, а S — у 9 разів, то електричний опір збільшиться втричі.
15. Згідно із законом Ома $\left(I = \frac{U}{R}\right)$ струм у резисторах становить відповідно 80 і 20 мА. Загальна сила струму дорівнює сумі сил струмів у резисторах.
16. Для послідовно з'єднаних резисторів сила струму є однаковою. Тому для визначення потужності зручно скористатися формулою $P = I^2 R$. Із неї випливає, що потужність струму прямо пропорційна опорі резистора. Отже, потужність струму в другому резисторі в 1,5 разу більша, ніж у першому.
17. Згідно з формулою для розрахунку сили Лоренца $F = |q|vB\sin\alpha$; у даному випадку $F = |q|vB$. Звідси отримуємо $|q| = \frac{F}{vB} = 2e$.
18. Позначимо \vec{B} вертикальну складову магнітного поля Землі. Під час поступального руху провідника завдовжки l зі швидкістю v перпендикулярно до однорідного магнітного поля в провіднику виникає ЕРС індукції, що дорівнює Bvl . Унаслідок цього відбувається розділення зарядів. Тому між кінцями провідника виникає різниця потенціалів, яка дорівнює ЕРС індукції.
19. Згідно із формулою $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ для збільшення періоду коливань вдвічі треба збільшити масу пружинного маятника в 4 рази. Отже, треба підвісити ще 3 такі самі тягарці.

20. З умови випливає, що період хвилі $T = \frac{30 \text{ с}}{12} = 2,5 \text{ с}$, а довжина хвилі $\lambda = 6 \text{ м}$. Отже, швидкість хвилі $v = \frac{\lambda}{T} = 2,4 \text{ м/с}$.
21. З'єднавши конденсатор і котушку, отримали коливальний контур. За відсутності активного опору сумарна енергія електричного поля конденсатора та магнітного поля котушки зберігається: $\frac{CU_0^2}{2} = \frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2}$. Звідси отримуємо $I = \sqrt{\frac{C(U_0^2 - U^2)}{L}}$.
22. Світловий промінь, паралельний головній оптичній осі лінзи, після заломлення у розсіювальній лінзі напрямлений так, що його продовження проходить через фокус лінзи.
23. У середовищі з показником заломлення n швидкість світла зменшується в n разів. Частота ж світла лишається незмінною. Відповідно до формули $\lambda = \frac{v}{\nu}$ довжина хвилі світла зменшується в n разів.
24. Згідно з постулатами теорії відносності Ейнштейна швидкість світла у вакуумі однакова у всіх інерціальних системах відліку (тобто дорівнює c). Вона не залежить від швидкості руху ракети.
25. Енергія кванта $E = h\nu$. Вона тим більша, чим більша частота електромагнітної хвилі (тобто чим менша довжина хвилі). Із наведених випромінювань найбільшу частоту має ультрафіолетове.
26. Поглинання нейтрона не змінює заряд ядра. Отже, атомний номер ядра теж не змінюється.

27. Повне перетворення механічної енергії на внутрішню цілком можливе (наприклад, внаслідок тертя). Передача тепла від більш холодного тіла до тіла з більшою температурою не може відбуватися «сама собою», проте може бути частиною більш складного процесу (саме це відбувається під час роботи холодильника). Згідно з другим законом термодинаміки повне перетворення внутрішньої енергії на механічну неможливе. Наближення ж ККД теплового двигуна до 100 % можливе лише внаслідок наближення температури холодильника T_x до абсолютного нуля, оскільки максимально можливий ККД теплового двигуна $\eta_{\max} = \frac{T_n - T_x}{T_n}$.

А Б В Г Д

1	×				
2			×		
3					×
4		×			

28. Розімкнення кола фактично означає, що опір зовнішнього кола прямує до нескінченності. Оскільки відношення напруги на полюсах джерела струму та ЕРС цього джерела становить $\frac{R}{R+r}$, то при великих значеннях R напруга лише трохи менша від ЕРС, а при малих значеннях R напруга дуже мала (режим короткого замикання). Коли $R = r$, напруга дорівнює половині ЕРС.

А Б В Г Д

1	×				
2		×			
3			×		
4				×	

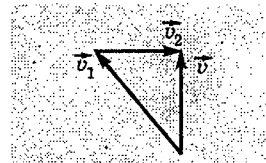
29. Атоми нейтральні. Заряди протона та альфа-частинки є позитивними (відповідно 1 і 2 елементарні заряди).

	А	Б	В	Г	Д
1			×		
2				×	
3		×			
4					×

30. Умову рівноваги важеля встановив Архімед у III ст. до н. е. Відкритий у XVII ст. закон Паскаля описує передачу тиску рідинами та газами. Е. Х. Ленц у XIX ст. встановив правило, згідно з яким індукційний струм «намагається» компенсувати ту зміну магнітного потоку, яка є його причиною. У XX ст. А. Ейнштейн записав рівняння фотоелектричного ефекту виходячи з припущення, що світло поглинається окремими квантами.

	А	Б	В	Г	Д
1				×	
2		×			
3	×				
4					×

31. Щоб рухатися найкоротшим шляхом, хлопчик мав спрямувати свій рух угору за течією під певним кутом, як показано на рисунку. Тоді швидкість його руху відносно землі $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ (тут \vec{v}_1 — швидкість руху хлопчика відносно води, \vec{v}_2 — швидкість течії). Із прямокутного трикутника швидкостей отримуємо $v = \sqrt{v_1^2 - v_2^2} = 1,2$ м/с. Отже, переправа тривала 50 с.

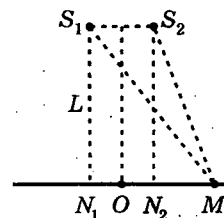


32. Запишемо рівняння теплового балансу: $m_b c_b (t - t_b) + m_c c_c (t - t_c) = 0$. Тут t_b, t_c, t — відповідно початкова температура води, початкова температура сталі, кінцева температура в калориметрі. Звідси отримаємо масу сталевого циліндра m_c .

33. ККД ідеального теплового двигуна (що працює за циклом Карно) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$. Тут T_1 і T_2 — температури відповідно нагрівника та холодильника. Оскільки $T_2 = 300$ К, отримуємо $T_1 = 750$ К.

34. Опір кола $R = R_1 + R_2 + R_3 = 180$ Ом. Згідно із законом Ома для ділянки кола $I = \frac{U}{R} = 0,2$ А. Потужність струму в першому резисторі $P_1 = I^2 R_1 = 2,4$ Вт.

35. Для простоти будемо вважати, що хвилі випромінюються з однаковими фазами. Тоді в рівновіддаленій від джерел точці O буде максимум освітленості, а в точці M наступного максимуму (див. рисунок) різниця ходу хвиль дорівнюватиме довжині хвилі λ .



Оскільки $MN_1 = x + s$ і $MN_2 = x - s$, де $s = \frac{S_1 S_2}{2}$ і $x = OM$, отримуємо $\sqrt{L^2 + (x + s)^2} - \sqrt{L^2 + (x - s)^2} = \lambda$. Скориставшись тим, що x і s набагато менші від L , останнє рівняння можна спростити. Помноживши та розділивши

його ліву частину на величину $\sqrt{L^2 + (x + s)^2} + \sqrt{L^2 + (x - s)^2}$, що приблизно дорівнює $2L$, знаходимо $\lambda = \frac{2sx}{L} = \frac{x \cdot S_1 S_2}{L}$.

36. Через добу залишилося 0,25 млн атомів, тобто $\frac{1}{16} = \frac{1}{2^4}$ їх початкової кількості. Отже, минуло 4 періоди піврозпаду. Період піврозпаду радіоактивного ізотопу дорівнює $\frac{1}{4}$ доби, тобто 6 год.

Тест 9

- Оскільки рух є рівноприскореним, формула для проекції переміщення s_x містить доданок $\frac{a_x t^2}{2}$, тобто t^2 . Наведені формули для s_x не відповідають цій умові. Формула ж для проекції швидкості v_x руху містить доданок $a_x t$, тобто $2t$. Цій умові відповідає тільки відповідь Б.
- Рух кульки є рівноприскореним. Тому графік залежності $a(t)$ — горизонтальна пряма, графік залежності $h(t)$ — парабола, а графік залежності проекції швидкості на вертикальну ось — пряма, що утворює певний кут з віссю абсцис. У нашому випадку (коли йдеться про модуль швидкості) пряма перетворюється на ламану. Швидкість зменшується до нуля, коли кулька досягає верхньої точки траєкторії.
- Згідно з умовою прискорення ліфта напрямлене вгору. У цьому випадку вага ліфта більша за силу тяжіння: $P = m(g+a)$. Сила натягу тросу саме дорівнює вазі ліфта.
- Досить згадати, що $1 \text{ Н} = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$. Тому наведену в умові одиницю можна записати як Н·м, тобто це є одиниця механічної роботи.
- Шайба рухалася зі сталим прискоренням, зумовленим дією сили тертя: $a = \mu g$. «Гальмівний шлях» шайби $s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2\mu g}$. Звідси отримуємо $\mu = \frac{v_0^2}{2gs}$.
- На тягарець діють три сили: сила тяжіння $m\vec{g}$ та дві однакові за модулем сили пружності. Рівнодійна цих сил дорівнює нулю, бо тягарець перебуває в рівновазі. Отже, із трьох векторів сил можна побудувати трикутник. З умови випливає, що такий трикутник буде рівностороннім (усі кути дорівнюватимуть 60°). Тому сила натягу кожної з ниток дорівнює mg .
- Позначимо m масу кульки, модулі її початкової та кінцевої швидкостей відповідно v_0 і v , модуль швидкості другої кульки — u . Згідно із законом збереження імпульсу $mv_0 = mv + mu$. Оскільки за умовою $v = \frac{v_0}{5}$, отримуємо $u = \frac{4v_0}{5}$. Запишемо закон збереження енергії: $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{mu^2}{2} + Q$. Звідси знаходимо, скільки механічної енергії перетворилося на внутрішню: $Q = \frac{mv_0^2}{2} \cdot \frac{8}{25}$.

8. Середня квадратична швидкість молекул даного газу залежить тільки від його температури. Зменшення цієї швидкості свідчить про зменшення температури газу. Під час ізобарного розширення та адіабатного стискання температура збільшується. Отже, зазначеній умові відповідає тільки ізохорне охолодження.
9. Якщо корисна потужність кип'ятильника $P_{\text{кор}}$, то за час τ вода отримує кількість теплоти $P_{\text{кор}} \tau$. Отже, можна записати рівняння $mc\Delta t = P_{\text{кор}} \tau$ (тут $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ — зміна температури води). Звідси $P_{\text{кор}} = \frac{mc\Delta t}{\tau}$. ККД кип'ятильника $\eta = \frac{P_{\text{кор}}}{P} \cdot 100\% = 60\%$.
10. У зазначеному випадку конструкції зазнають деформації згину, тобто певний шар матеріалу зазнає розтягу, інший — стискання, а так званий нейтральний шар між ними практично не деформується. Отже, цей нейтральний шар не створює сили пружності. Вантаж найбільшої маси можна підвісити до тієї конструкції, де нейтральний шар є найменшим, тобто всередині конструкції існує порожнина. Зрозуміло, що в даному випадку це трубка (не випадково саме з таких елементів виготовляють велосипеди).
11. Для виготовлення свинцевого дроби розплавлений свинець ллуть у воду з башти. Завдяки поверхневому натягу рідкий свинець у польоті розбивається на краплі — майбутні дробинки.
12. Якщо позначити a бік квадрата сітки, то з теореми Піфагора впливає: початкова відстань між зарядами становить $\sqrt{20}a$, а кінцева дорівнює $\sqrt{10}a$. Оскільки кулонівська сила обернено пропорційна квадрату відстані між зарядами, то вона збільшиться у 2 рази.
13. На конденсаторах, з'єднаних паралельно, напруга U є однаковою. Тому для визначення енергії зарядженого конденсатора зручно скористатися формулою $W = \frac{CU^2}{2}$. Отже, енергія зарядженого конденсатора прямо пропорційна його ємності.
14. Заряд крапельки $q = 1,6 \cdot 10^{-10}$ Кл. Позначимо U прискорюючу різницю потенціалів. Робота електричного поля дорівнює набутій крапелькою кінетичній енергії: $qU = \frac{mv^2}{2}$.
15. Електричний опір провідника $R = \rho \frac{l}{S}$, маса провідника $m = dV = dSl$ (густина позначена d , оскільки ρ позначає питомий опір). Виключивши з цих рівнянь S , отримуємо $m = \frac{\rho dl^2}{R}$. Отже, маса провідника виявляється обернено пропорційною його опору.
16. Резистори 2 і 3 з'єднано послідовно, а резистор 1 підключено до цієї ділянки кола паралельно. Із фотографії видно, що загальна напруга в колі становить 6 В, а сила струму в резисторі 1 дорівнює 1,5 А. Звідси доходимо висновку, що напруга на резисторі 2 дорівнює 3 В, а сила струму в ньому становить 0,75 А. Потужність струму в цьому резисторі $P_2 = U_2 I_2 = 2,25$ Вт.
17. Якщо швидкість руху електрона перпендикулярна до ліній магнітної індукції однорідного поля, то електрон рухається по колу. Доцентрового прискорення $\left(a = \frac{v^2}{r}\right)$ електрону надає сила Лоренца. Отже, $m \frac{v^2}{r} = eBv$. Звідси $r = \frac{mv}{eB}$.

18. Із умови випливає, що енергія магнітного поля в котушці повністю перетворилася на внутрішню енергію: $Q = \frac{LI^2}{2}$. Звідси $I = \sqrt{\frac{2Q}{L}}$.
19. Із рівняння гармонічних коливань $x = A \cos \omega t$ випливає, що $v_x = -A \omega \sin \omega t$. Отже, максимальна швидкість v_m тягарця пов'язана з амплітудою A співвідношенням $v_m = \omega A = A \sqrt{\frac{g}{l}}$. Звідси $A = v_m \sqrt{\frac{l}{g}}$.
20. Із формули $\lambda = \frac{v}{\nu}$ випливає, що довжина хвилі прямо пропорційна її швидкості. Отже, шукана швидкість звуку в 1,5 разу перевищує швидкість звуку в повітрі.
21. Зображення має бути розташоване симетрично точці A відносно площини дзеркала BC . Отже, це точка F .
22. Скористаємося тим, що збільшення зображення дорівнює відношенню модуля відстані f від зображення до лінзи та модуля відстані d від предмета до лінзи (нагадаємо, що для уявного зображення вважають $f < 0$). Отже, $|f| = 2d$, тобто $f = -2d$. Згідно з формулою тонкої лінзи оптична сила лінзи $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{2d} = \frac{1}{2d}$.
23. Кут φ відхилення дифракційною ґраткою світла з довжиною хвилі λ визначимо з формули дифракційної ґратки $d \sin \varphi = k \lambda$ (тут $d = 0,02$ мм — період дифракційної ґратки). Це світло потрапляє на екран на відстані $l = L \operatorname{tg} \varphi$ від центра дифракційної картини, де L — відстань до екрана. Враховуючи, що $k = 1$ і для малих кутів $\operatorname{tg} \varphi \approx \sin \varphi$, отримуємо $l = \frac{\lambda L}{d}$. Ширина x спектра першого порядку дорівнює відстані між точками, куди потрапляє світло з довжиною хвилі $\lambda_1 = 500$ нм і світло з довжиною хвилі $\lambda_2 = 600$ нм: $x = l_2 - l_1 = \frac{L(\lambda_2 - \lambda_1)}{d}$. Звідси $L = \frac{xd}{\lambda_2 - \lambda_1}$.
24. Із формули для імпульсу фотона $p = \frac{h}{\lambda} = h \frac{\nu}{c}$ випливає, що цей імпульс прямо пропорційний частоті електромагнітного проміння.
25. Швидкість руху позитрона відносно Землі має бути меншою, ніж швидкість руху ядра.
26. Через 12 год для першого радіоактивного ізотопу мине 6 періодів піврозпаду. Отже, кількість атомів цього ізотопу зменшиться у 2^6 рази. Для другого ізотопу через 12 год мине два періоди піврозпаду, а кількість атомів зменшиться у 2^2 рази. Отже, кількості атомів цих ізотопів відрізняться у $2^4 = 16$ разів.

27. Час польоту є прямопропорційним до вертикальної складової початкової швидкості ($v_{0y} = v_0 \sin \alpha$), а максимальна висота — до квадрата цієї величини. Швидкість руху у верхній точці дорівнює горизонтальній складовій початкової швидкості ($v_{0x} = v_0 \cos \alpha$), а дальність польоту дорівнює добутку цієї швидкості та часу польоту.

А Б В Г Д

1			×		
2					×
3		×			
4				×	

28. Порухення порядку в розташуванні молекул (тобто руйнування кристалічної ґратки) відбувається під час плавлення кристала. Під час горіння «старі» молекули руйнуються, натомість виникають нові (наприклад, замість молекул CH_4 і O_2 утворюються молекули CO_2 і H_2O). Сили взаємодії молекул послаблюються в багато разів, коли значно збільшуються відстані між молекулами, — саме це відбувається під час пароутворення. Під час спроби стиснути тверде тіло або рідину набагато збільшуються сили відштовхування між молекулами.

А Б В Г Д

1					×
2	×				
3		×			
4				×	

29. Рівномірний рух по вертикалі, тобто рівномірний прямолінійний рух, можливий за відсутності сил, що діють на частинку. Цій умові відповідає однорідне магнітне поле, уздовж ліній магнітної індукції якого рухається частинка. Нерівномірний рух по вертикалі можливий під дією вертикальної сили, тобто в однорідному електричному полі, силові лінії якого вертикальні. Криволінійний рівномірний рух може відбуватися за дії сили Лоренца, тобто в будь-якому магнітному полі. Криволінійний нерівномірний рух може відбуватися в будь-якому електричному полі (навіть в однорідному, якщо початкова швидкість руху частинки не є паралельною силовим лініям).

А Б В Г Д

1			×		
2		×			
3				×	
4	×				

30. Перетворення внутрішньої енергії на механічну відбувається в теплових двигунах. Перетворення енергії електричного струму на внутрішню енергію здійснює будь-який електронагрівальний прилад, зокрема електричний кип'ятильник. Перетворення хімічної енергії на енергію електричного струму відбувається в хімічних джерелах струму, зокрема в гальванічних елементах. Перетворення кінетичної енергії на внутрішню відбувається кожного разу, коли гальмує автомобіль (при цьому нагріваються гальма, колеса тощо).

А Б В Г Д

1				×	
2	×				
3			×		
4					×

31. Скористаємося рівнянням Клапейрона: $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{1,5 p_0 \cdot 1,2 V_0}{T_0 + \Delta T}$ (тут $\Delta T = 240$ К). Звідси отримуємо

$$T_0 = 1,25 \Delta T.$$

32. Масу кожної краплі розчину можна визначити з умови $m_{\text{кр}} g = \sigma \cdot 2\pi r$. Отже, маса розчину

$$m = \frac{2\pi N \sigma r}{g}.$$

33. Скористаємося першим законом електролізу: маса нікелю $m = kIt$, де k — електрохімічний еквівалент нікелю. Отже, товщина шару нікелю $h = \frac{m}{\rho S} = \frac{kIt}{\rho S}$.
34. Якщо нагрівник розраховано на напругу U і потужність P , його електричний опір $R = \frac{U^2}{P}$. За умови послідовного підключення потужність струму в колі $P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} = 600$ Вт.
35. Згідно з формулою періоду коливань пружинного маятника спочатку $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$. Коли залишився тільки другий тягарець, $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$. Коли ж підвісимо до пружини тільки перший тягарець, період коливань буде $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$. Із цих співвідношень випливає, що $T_1 = \sqrt{T_0^2 - T_2^2}$.
36. Перш за все визначимо кількість атомів Урану. Кількість речовини $\nu = \frac{m}{M} = 6 \cdot 10^{-6}$ моль (молярна маса Урану становить 0,235 кг/моль), отже, кількість атомів $N = \nu N_A = 3,6 \cdot 10^{18}$. Таким чином, унаслідок поділу Урану виділиться енергія $200 \text{ MeV} \cdot 3,6 \cdot 10^{18} = 7,2 \cdot 10^{20} \text{ MeV}$. Оскільки $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ (саме щоб нагадати про це, в умові наведено значення елементарного електричного заряду), отримуємо значення енергії 115 МДж.

ВІДПОВІДІ

Тест 1

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д													
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				28	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		30	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31			1			33	2	4	9			35		0	1	5	
32			8			34		4				36		1	8		

Тест 2

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г			
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д													
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		29	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31			0	2	5	33	4	9	8			35		0	5		
32	3	2	0			34	8	0				36	1	0	0	0	

Тест 3

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д							
27	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	4	0	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Тест 4

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г			
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д							
27	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	5	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	2	8	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	0	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	0	0	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	8	4	<input type="checkbox"/>

Тест 5

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г			
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д			
27	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31		4	5					33		0	7	5					35		1	8
32		4	2	0				34		1	7						36		3	

Тест 6

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д				А Б В Г Д			
27	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31		3	0					33		5							35		0	6
32		1	2	6				34		2							36		2	4

Тест 9

БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ

A

У завданнях 1–30 правильну відповідь позначайте тільки так:

А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г				А Б В Г								
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

А Б В Г Д					А Б В Г Д					А Б В Г Д					А Б В Г Д							
27	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	29	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

У завданнях 31–36 відповідь запишіть цифрами, враховуючи положення коми.

31	3	0	0			33	1	5			35		2	8			
32		1	0			34	6	0	0			36	1	1	5		

Періодична система елементів

Група Період	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а	VIII б
1	H 1,0079 1g Водень							He 4,0026 1g Гелій	
2	Li 6,941 2g Літій	Be 9,012 2g Берилій	B 10,81 2g Бор	C 12,011 2g Карбон Булаччя	N 14,0067 2g Нітроген Азот	O 15,999 2g Оксиген Кисень	F 18,998 2g Флуор Фтор	Ne 20,179 2g Неон	9 Порядковий номер Електронна конфігурація Назва елемента
3	Na 22,990 3g Натрій	Mg 24,305 3g Магній	Al 26,981 3g Алюміній	Si 28,086 3g Силіцій	P 30,973 3g Фосфор	S 32,06 3g Сульфур	Cl 35,453 3g Хлор	Ar 39,948 3g Аргон	10 Флуор Фтор
4	K 39,098 4g Калій	Ca 40,08 4g Кальцій	Sc 44,956 4g Скандій	Ti 47,88 4g Титан	V 50,941 4g Ванадій	Cr 51,996 4g Хром	Mn 54,938 4g Манган	Fe 55,847 4g Залізо	17 Неон
5	Rb 85,468 5g Рубій	Sr 87,62 5g Стронцій	Y 88,906 5g Йттрій	Zr 91,224 5g Цирконій	Nb 92,906 5g Ніобій	Mo 95,94 5g Молибден	Tc 98,906 5g Технецій	Kr 83,80 5g Криптон	28 Нікель
6	Cs 132,905 6g Цезій	Ba 137,34 6g Барій	La 138,905 6g Лантан	Hf 178,49 6g Гафній	Ta 180,948 6g Тантал	W 183,85 6g Вольфрам	Re 186,207 6g Реній	Xe 131,30 6g Ксенон	46 Паладій
7	Au 196,967 7g Золото	Hg 200,59 7g Ртуть	Tl 204,37 7g Талій	Pb 207,2 7g Свинець	Bi 208,980 7g Вісмут	Po 209 7g Полоній	At 210 7g Астат	Rn 222 7g Радон	78 Платина
	Fr 223 7g Францій	Ra 226 7g Радій	Ac 227 7g Актиній	U 238,0289 7g Уран	Pu 244 7g Плутоній	Am 243 7g Америцій	Cm 247 7g Куріум	Uuo 118 7g Унуноктій	110 Дарвін

* Лантаноїди

** Актиноїди

58 Ce 140,12 7g Церій	59 Pr 140,907 7g Промітій	60 Nd 144,24 7g Неодім	61 Pm 144,9126 7g Промітій	62 Sm 150,36 7g Самарій	63 Eu 151,964 7g Європій	64 Gd 157,25 7g Гадоліній	65 Tb 158,925 7g Тербій	66 Dy 162,50 7g Дітій	67 Ho 164,930 7g Голандій	68 Er 167,259 7g Ербій	69 Tm 168,930 7g Терміцій	70 Yb 173,054 7g Йттрій	71 Lu 174,967 7g Лютецій
90 Th 232,0377 8g Торій	91 Pa 231,03688 8g Протактиній	92 U 238,02891 8g Уран	93 Np 237,04817 8g Нептуній	94 Pu 239,052163 8g Плутоній	95 Am 243,061381 8g Америцій	96 Cm 247,070351 8g Куріум	97 Bk 247,070351 8g Беркелій	98 Cf 251,079589 8g Каліфорній	99 Es 252,083312 8g Ейнштейній	100 Fm 257,10375 8g Ферміцій	101 Md 258,10375 8g Мейтнерій	102 No 259,10375 8g Нобелій	103 Lr 260,10375 8g Лоренцій

ЗМІСТ

■ Передмова	3
■ Тести	
Тест 1	6
Тест 2	14
Тест 3	22
Тест 4	31
Тест 5	40
Тест 6	48
Тест 7	56
Тест 8	64
Тест 9	72
■ Розв'язання, вказівки	
Тест 1	80
Тест 2	84
Тест 3	88
Тест 4	93
Тест 5	98
Тест 6	103
Тест 7	107
Тест 8	111
Тест 9	116
■ Відповіді	
Тест 1	121
Тест 2	121
Тест 3	122
Тест 4	122
Тест 5	123
Тест 6	123
Тест 7	124
Тест 8	124
Тест 9	125
■ Періодична система елементів	126

Навчальне видання
Серія «Зовнішнє незалежне оцінювання»

АЛЬОШИНА Марина Олександрівна

ФІЗИКА. ТИПОВІ ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

4-те видання, перероблене і доповнене

Код Л0445У. Підписано до друку 12.09.2012. Формат 84×108/16. Папір друкарський.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 13,44.

Видавництво «Літера ЛТД»

Україна, 03680 м. Київ, вул. Нестерова, 3, оф. 508. Тел. для довідок (044) 456-40-21.

Свідоцтво про держреєстрацію № 923 від 22.05.2002 р.

З питань реалізації звертатися за тел.: у Харкові – (057) 712-91-44, 712-90-87;

Києві – (044) 599-14-53, 377-73-23; Білій Церкві – (04563) 3-38-90; Вінниці – (0432) 55-61-10, 27-70-08;

Дніпропетровську – (056) 785-01-74, 789-06-24; Донецьку – (062) 344-38-38; Житомирі – (0412) 41-27-95, 44-81-82;

Івано-Франківську – (0342) 72-41-54; Кривому Розі – (056) 401-27-11; Луганську – (0642) 53-34-51;

Львові – (032) 244-14-36; Миколаєві і Одесі – (048) 737-46-54;

Сімферополі – (0652) 54-21-38; Тернополі – (0352) 49-58-36; Хмельницькому – (0382) 70-63-16;

Черкасах – (0472) 51-22-51, 36-72-14; Чернігові – (0462) 62-27-43.

«Книга поштою»: 61045 Харків, а/с 3355. Тел. (057) 717-74-55, (067) 546-53-73.

Е-mail: pochta@ranok.com.ua

www.ranok.com.ua