

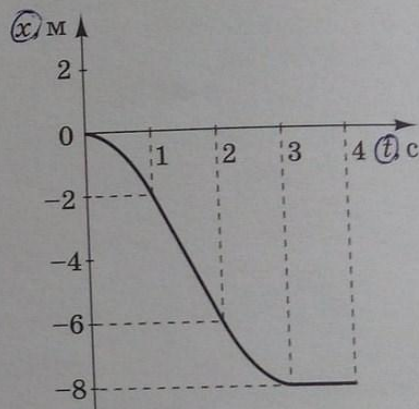
Завдання 1–20 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в бланку А згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у бланку А, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. У довгій вертикальній трубці, з якої відкачали повітря, на однаковій висоті знаходяться дробинка, корок і пташине перо. Яке з цих тіл першим досягне дна трубки, вільно падаючи з однакової висоти?

А	Б	В	Г ✓
дробинка	корок	пташине перо	усі три тіла одночасно

2. За наведеним графіком залежності координати x тіла від часу t визначте можливий графік залежності проекції швидкості v_x цього тіла від часу t .



А	Б	В	Г

3. Парашутист опускався рівномірно зі швидкістю 5 м/с. На відстані 100 м від поверхні землі з його кишені випала монета. На скільки секунд пізніше приземлився парашутист, ніж впала монета? Вплив опору повітря на монету не враховуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .

А	Б	В	Г
4 с	5 с	15 с	16 с

4. Автомобіль масою 1 т рухається рівномірно по мосту на висоті 5 м над поверхнею землі. Швидкість руху автомобіля дорівнює 10 м/с. Визначте імпульс і кінетичну енергію автомобіля.

А	Б	В	Г
10^4 кг·м/с; 10^5 Дж	10^4 кг·м/с; $5 \cdot 10^4$ Дж	$5 \cdot 10^4$ кг·м/с; 10^4 Дж	10^5 кг·м/с; 10^4 Дж

5. Коли брусок плаває в гасі, його нижня грань знаходиться нижче рівня рідини на 60 мм. Визначте, на якій глибині знаходиться нижня грань того самого бруска, коли він плаває у воді. Уважайте, що густина гасу дорівнює 800 кг/м³, густина води – 1000 кг/м³.

А	Б	В	Г
36 мм	48 мм	60 мм	75 мм

6. У балоні міститься газ кількістю речовини 0,01 моль. Скільки молекул газу в балоні? Уважайте, що стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

А	Б	В	Г
10^{21}	$6 \cdot 10^{21}$	10^{24}	$6 \cdot 10^{24}$

7. Яке твердження є правильним для адіабатного розширення ідеального газу?
- А газ не виконує роботу, його внутрішня енергія збільшується
 - Б газ не отримує тепла, його внутрішня енергія зменшується
 - В газ отримує тепло, його внутрішня енергія збільшується
 - Г газ отримує тепло та виконує роботу

8. Визначте, яку роботу виконує розріджений азот масою 56 г під час ізобарного нагрівання на 50 К. Уважайте, що молярна маса азоту дорівнює 28 г/моль, а універсальна газова стала – $8,3$ Дж/(моль·К).

А	Б	В	Г
208 Дж	332 Дж	830 Дж	3320 Дж

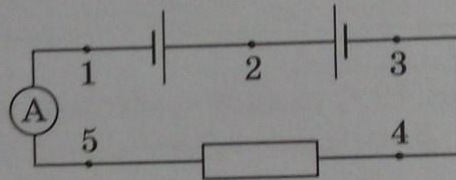
9. Визначте масу палива з питомою теплотою згорання 34 МДж/кг, яка потрібна, щоб розтопити лід масою 2 кг за початкової температури 0 °С. Питома теплота плавлення льоду становить 340 кДж/кг.

А	Б	В	Г
10 г	20 г	100 г	200 г

10. Дощова крапля має заряд $q_1 = +1,5$ нКл. Як зміниться модуль напруженості електричного поля краплі на відстані 10 см від неї, коли вона зіллється з іншою краплею, заряд якої $q_2 = -0,5$ нКл?

А	Б	В	Г
збільшиться в 1,5 рази	збільшиться в 1,33 рази	зменшиться в 3 рази	зменшиться в 1,5 рази

11. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, струму немає. Між якими точками із числа запропонованих пар потрібно ввімкнути додатковий опір R , щоб амперметр показав наявність струму в колі?



А	Б	В	Г
1 і 3	2 та 3	4 та 3	5 і 3

12. До джерела струму підключили резистор, опір якого в 4 рази більший за внутрішній опір джерела. На резисторі виділилась певна кількість теплоти. Визначте, яку частку ($y\%$) вона становить від загальної кількості теплоти, що виділилась в електричному колі.

А	Б	В	Г
40 %	60 %	80 %	100 %

13. Електрон, що влітає в однорідне магнітне поле під кутом 30° до напрямку ліній магнітного поля, рухатиметься по

- А прямій
- Б колу
- В гвинтовій лінії
- Г синусоїді

14. Швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с , а частота звукових хвиль – від 20 Гц до $20 \cdot 10^3 \text{ Гц}$. Яка з наведених довжин хвиль у повітрі відповідає звуку?

А	Б	В	Г
340 м	3,4 м	3,4 мм	0,34 мм

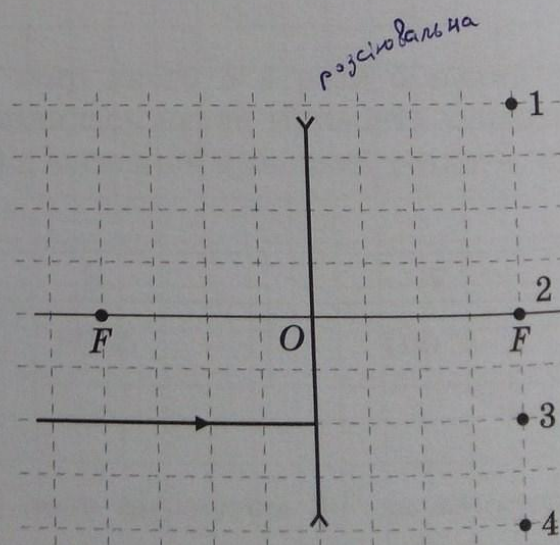
15. Заряджений конденсатор ємністю C з'єднали з котушкою, індуктивність якої дорівнює L . Визначте, через який час уся енергія електричного поля конденсатора перетвориться в енергію магнітного поля котушки. Активним опором елементів кола знехтуйте.

А	Б	В	Г
$\frac{\pi}{4} \sqrt{LC}$	$\frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$	$\pi \sqrt{LC}$	$2\pi \sqrt{LC}$

16. Індуктивність котушки коливального контуру становить 30 мкГн , а ємність конденсатора – 120 пФ . Визначте (приблизно) довжину електромагнітної хвилі, яка виникає під час роботи цього контуру. Уважайте, що швидкість світла у вакуумі дорівнює $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

А	Б	В	Г
38 м	57 м	113 м	680 м

17. На рисунку зображено промінь світла, що падає на тонку лінзу. Після заломлення в лінзі цей промінь пройде через точку, позначену цифрою



А	Б	В	Г
1	2	3	4

18. Потужність випромінювання зорі дорівнює $9 \cdot 10^{29}$ Вт. Визначте, на скільки зменшується маса цієї зорі за 10 секунд. Уважайте, що швидкість світла у вакуумі дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
10^8 кг	10^{10} кг	$3 \cdot 10^{16}$ кг	$3 \cdot 10^{18}$ кг

19. Енергія фотонів, які падають на поверхню металевої пластинки, дорівнює 4,5 еВ. Якщо максимальна кінетична енергія фотоелектронів дорівнює 1,5 еВ, то робота виходу електрона з металу становить

А	Б	В	Г
1,5 еВ	3 еВ	4,5 еВ	6 еВ

20. Унаслідок якого спостереження відкрито явище радіоактивності?
- А бомбардування альфа-частинками золотої фольги
 - Б пропускання білого світла крізь одноатомний газ
 - В опромінювання металів світлом
 - Г засвічення закритої фотопластинки сіллю Урану

У завданнях 21–24 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у бланку А на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в бланку А комп'ютерна програма реєструватиме як помилки!

21. Установіть відповідність між процесом (1–4) та формулою (А–Д), що його описує.

- А 1 взаємодіють Венера і Марс
 Б 2 розтягується гумова нитка
 В 3 стрічка транспортера пересуває цеглину, яка лежить на ній
 Г 4 маленька сталева кулька коливається на довгій нерозтяжній нитці

А $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$

Б $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

В $F = \rho g V$

Г $E = \frac{kx^2}{2}$

Д $F_{\max} = \mu N$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. Установіть відповідність між властивостями (1-4) та станом (А-Д) речовини.

- А 1 речовина зберігає об'єм, але не зберігає форму
 Б 2 тиск речовини за сталої температури обернено пропорційний об'єму
 В 3 речовина є анізотропною
 Г 4 тиск речовини за сталої температури не залежить від об'єму

- А полікристал
 Б насичена пара
 В монокристал
 Г ідеальний газ
 Д рідина

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23. Установіть відповідність між назвою фізичної величини (1-4) та виразом (А-Д), за яким її розраховують (B – модуль вектора магнітної індукції, S – площа контуру, I – сила струму, l – довжина провідника, L – індуктивність, q – заряд кожної з частинок, що створюють струм, U – швидкість напрямленого руху частинок, Δt – проміжок часу, α – відповідний кут).

- Г 1 електрорушійна сила самоіндукції
 А 2 магнітний потік
 Д 3 модуль сили Лоренца
 Б 4 модуль сили Ампера

- А $BScos\alpha$
 Б $I\Delta t$
 В $Bll\sin\alpha$
 Г $\frac{-L\Delta I}{\Delta t}$
 Д $BV|q|\sin\alpha$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24. Установіть відповідність між явищем (1-4) і прикладом його застосування (А-Д).

- 1 електромагнітна індукція
 2 коливання маятника
 3 відбивання електромагнітних хвиль
 4 інтерференція світла

- А спектральний аналіз
 Б вимірювання прискорення вільного падіння
 В генератор електричного струму
 Г просвітлення оптики
 Д радіолокація

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Виконайте завдання 25–34. Числові розрахунки здійснюйте за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь запишіть лише десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А. Одиниці фізичних величин зазначати не потрібно.

25. На рисунку зображено динамометр із причепленим до нього тілом у повітрі (рис. 1) та в рідині (рис. 2). Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .

1. Визначте масу тіла.

Відповідь запишіть у кілограмах (кг).

Відповідь: ,

2. Визначте величину виштовхувальної сили рідини.

Відповідь запишіть у ньютонах (Н).

Відповідь: ,

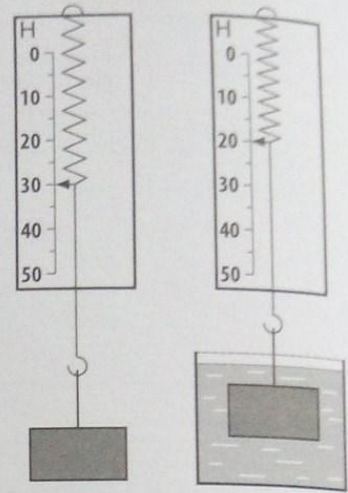


Рис. 1

Рис. 2

26. Квадратну рамку зі стороною 10 см помістили в однорідне магнітне поле, індукція якого рівномірно змінюється від 15 мТл до 25 мТл за 2 мс . Вектор магнітної індукції перпендикулярний до площини рамки.

1. Визначте зміну магнітного потоку.

Відповідь запишіть у мілівеберах (мВб).

Відповідь: ,

2. Визначте ЕРС (електрорушійну силу) індукції, що виникає в рамці.

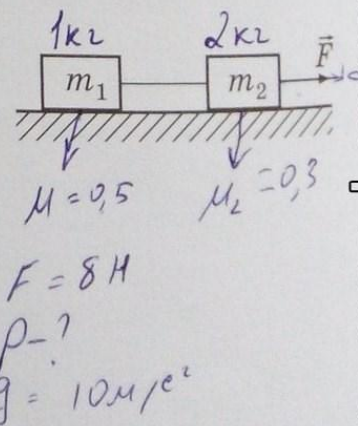
Відповідь запишіть у вольтах (В).

Відповідь: ,

27. На столі знаходяться два бруски масами $m_1 = 1 \text{ кг}$ і $m_2 = 2 \text{ кг}$, зв'язані невагомою нерозтяжною ниткою, що схематично зображено на рисунку. Коефіцієнти тертя між брусками та столом відповідно дорівнюють $\mu_1 = 0,5$ і $\mu_2 = 0,3$. До другого бруска прикладають горизонтальну силу \vec{F} , модуль якої дорівнює 8 Н . Визначте силу натягу нитки. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .

Відповідь запишіть у ньютонах (Н).

Відповідь: ,



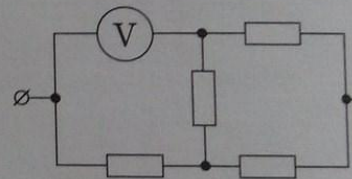
28. Циліндрична закрита посудина висотою 1,2 м розташована вертикально й розділена на дві частини невагомим тонким поршнем, що ковзає без тертя. На якій висоті установиться поршень, якщо у верхній частині посудини міститься гелій, молярна маса якого дорівнює 0,004 кг/моль, а у нижній – азот, молярна маса якого 0,028 кг/моль. Температури та маси газів у обох частинах посудини однакові.
Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

29. Коефіцієнт корисної дії (ККД) ідеального теплового двигуна становить ^{0,3} 30%. Визначте температуру нагрівача, якщо температура холодильника дорівнює 21 °С.
Відповідь запишіть у кельвінах (К) ²¹⁶

Відповідь: ,

30. До ділянки кола, яка складається з чотирьох однакових резисторів та вольтметра, прикладена напруга 100 В. Визначте значення напруги, що показує вольтметр, уважайте опір вольтметра нескінченно великим.



Відповідь: ,

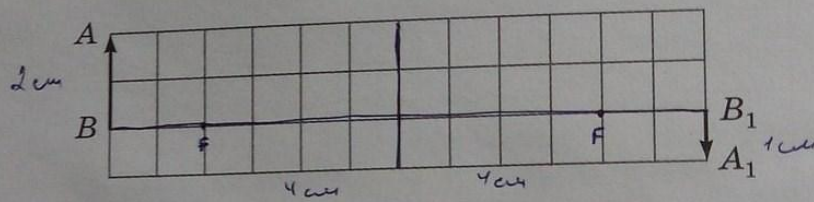
31. У котушці, індуктивність якої 3 Гн, проходить струм силою 0,5 А. Визначте енергію магнітного поля котушки.
Відповідь запишіть у джоулях (Дж).

Відповідь: ,

32. В ідеальному коливальному контурі амплітуда коливань сили струму в котушці індуктивності дорівнює 5 мА, амплітуда коливань заряду конденсатора становить 5 нКл. У момент часу t заряд конденсатора дорівнює 3 нКл. Визначте силу струму в котушці в цей момент.
Відповідь запишіть у міліамперах (мА).

Відповідь: ,

33. За допомогою лінзи отримали зображення A_1B_1 предмета AB (див. рисунок). Визначте оптичну силу лінзи, якщо відстань між лініями сітки, зображеними на рисунку, дорівнює 6 см.
Відповідь запишіть у діоптріях (дптр).



Відповідь: ,

34. Джерело радіоактивного випромінювання містить нуклід Натрію $^{22}_{11}\text{Na}$ масою 3,2 г, період піврозпаду якого становить 2,6 року. Визначте, через який проміжок часу маса нукліда Натрію, що не розпався, дорівнюватиме 100 мг.
Відповідь запишіть у роках.

Відповідь: ,

$\Gamma - \text{мг}$
320

$\sim 3,2$