

**ПРОБНЕ
ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ
З ФІЗИКИ**

Час виконання – 180 хвилин

Робота складається з 38 завдань різних форм. Відповіді до завдань Ви маєте позначити в бланку **A**.

Результат виконання завдань сертифікаційної роботи буде зараховано як результат **державної підсумкової атестації** та використано під час прийому до закладів вищої освіти.

Інструкція щодо роботи в зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. За необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. У завданнях 29–38 з короткою відповіддю числові розрахунки доцільно робити за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді, тому що проміжні числові розрахунки потребують округлення деяких величин, що веде до отримання округленого остаточного результату.
6. Користуйтеся таблицею префіксів до одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) і таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, наведеними на останній сторінці зошита.

Інструкція щодо заповнення бланка відповідей A

1. У бланк **A** записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань.
3. Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку **A** буде зараховано як помилкові.
4. Якщо Ви позначили відповідь до якогось із завдань 1–28 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

A	B	V	G
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 29–38 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка **A**.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку **A**.

Ознайомившись з інструкціями, перевірте якість друку зошита та кількість сторінок. Їх має бути 20.

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка **A** так:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X														

Зичимо Вам успіху!

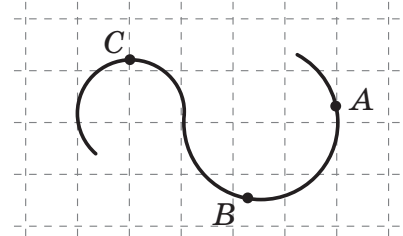
Завдання 1–24 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в *бланку А* згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у *бланку А*, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення *бланку А*!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Визначте, чи можна застосовувати поняття «матеріальна точка» до ведмедя та бджоли.

- А** можна застосовувати лише до ведмедя
- Б** можна застосовувати лише до бджоли
- В** можна застосовувати і до ведмедя, і до бджоли залежно від умов задачі
- Г** не можна застосовувати ані до ведмедя, ані до бджоли, тому що це живі істоти

2. Тіло рухається вздовж криволінійної траєкторії, що складається з двох дуг кіл (див. рисунок). Модуль швидкості тіла не змінюється. Укажіть співвідношення модулів його доцентрового прискорення в точках *A*, *B*, *C*.



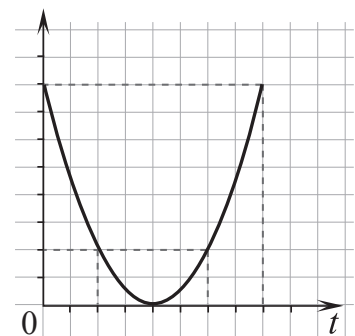
А	Б	В	Г
$a_A = a_B = a_C$	$a_A = a_B < a_C$	$a_C < a_B < a_A$	$a_C = a_B < a_A$

3. Визначте модуль результуючої всіх сил, що діють на автомобіль, якщо його маса дорівнює 800 кг, а рівняння руху $x = 2 + 3t + 4t^2$ (де x – координата тіла, t – час, усі значення величин виражено в одиницях SI). Вісь Ox напрямлена вздовж траєкторії руху автомобіля.

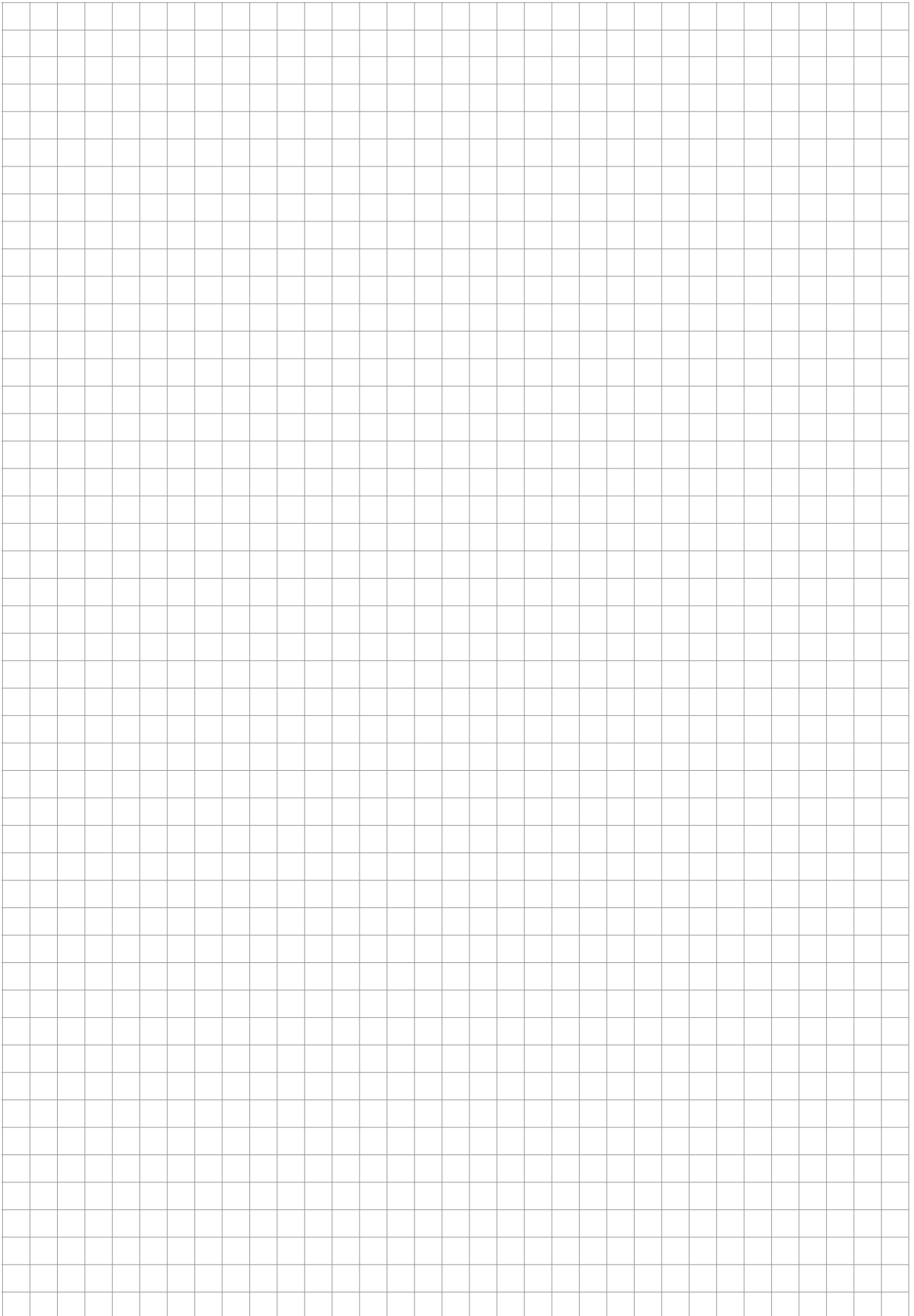
А	Б	В	Г
8000 Н	6400 Н	3200 Н	2400 Н

4. Тіло кинули вертикально вгору. Укажіть, залежності якої саме фізичної величини від часу t може відповідати графік, зображений на рисунку. Силу опору повітря не враховуйте.

- А** залежність кінетичної енергії тіла від часу
- Б** залежність потенціальної енергії тіла від часу
- В** залежність різниці потенціальної й кінетичної енергій тіла від часу
- Г** залежність суми потенціальної й кінетичної енергій тіла від часу

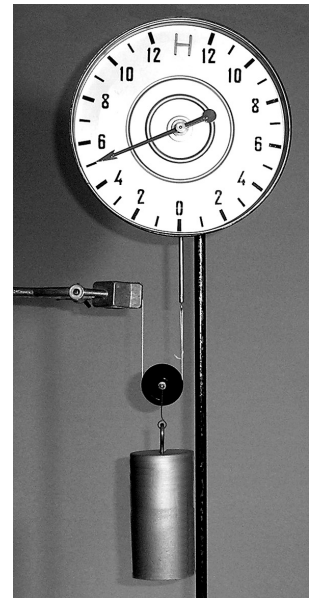


ЧЕРНЕТКА



5. Визначте масу вантажу, підвішеного до блока (див. фото). Масою блока знехтуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .

А	Б	В	Г
0,5 кг	1 кг	5 кг	10 кг



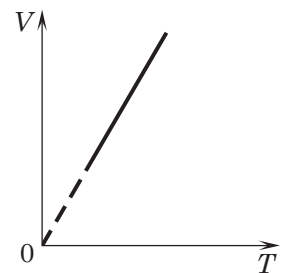
6. Згідно з показами манометра тиск гелію в герметично закритому балоні збільшився в 4 рази. Як змінилася середня квадратична швидкість руху атомів Гелію?

А	Б	В	Г
зменшилася в 4 рази	зменшилася у 2 рази	збільшилася у 2 рази	збільшилася в 4 рази

7. Швидкість дифузії найбільша за інших однакових умов між

- А чорнилом та водою
- Б паром ефіру та повітрям
- В золотою та срібною пластинами
- Г водою та спиртом

8. На рисунку зображено графік залежності об'єму V ідеального газу незмінної маси від його абсолютної температури T . Виберіть рисунок, на якому зображено графік відповідного процесу в системі інших термодинамічних координат, де p – тиск.



А	Б	В	Г

ЧЕРНЕТКА



9. Щоб отримати воду за температури $40\text{ }^\circ\text{C}$, змішують воду масою m_1 за температури $80\text{ }^\circ\text{C}$ і воду масою m_2 за температури $20\text{ }^\circ\text{C}$. Визначте відношення мас m_2/m_1 . Теплообмін з навколишнім середовищем не враховуйте.

А	Б	В	Г
0,5	1	2	4

10. За якої вологості повітря людина легше переносить його високу температуру й чому?

- А за низької вологості, тому що більш інтенсивно відбувається випаровування рідини з поверхні тіла людини
 Б за низької вологості, тому що менш інтенсивно відбувається випаровування рідини з поверхні тіла людини
 В за високої вологості, тому що більш інтенсивно відбувається випаровування рідини з поверхні тіла людини
 Г за високої вологості, тому що менш інтенсивно відбувається випаровування рідини з поверхні тіла людини

11. Балку довжиною 5 м під дією сил, прикладених до її кінців, видовжили на 2 см. Визначте відносне видовження балки.

А	Б	В	Г
0,001	0,004	0,01	0,04

12. Шерсть заряджається позитивно внаслідок тертя ебонітової палички об неї. Це відбувається тому, що

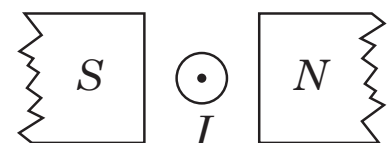
- А електрони переходять з палички на шерсть
 Б протони переходять з палички на шерсть
 В електрони переходять із шерсті на паличку
 Г протони переходять із шерсті на паличку

13. Дві однакові металеві кульки, що мають заряди $-q$ і $+3q$, доторкнули одна до одної. Які заряди матимуть кульки після роз'єднання?

А	Б	В	Г
$+q$ і $+q$	$+2q$ і $+2q$	$+q$ і $-3q$	$+3q$ і $-q$

14. На рисунку зображено провідник зі струмом, розташований перпендикулярно до площини рисунка між полюсами магніту (S – південний полюс, N – північний). Визначте напрямок сили Ампера, що діє на провідник зі струмом I , напрямленим до вас.

- А ліворуч, до полюса S
 Б праворуч, до полюса N
 В угору в площині рисунка
 Г униз у площині рисунка



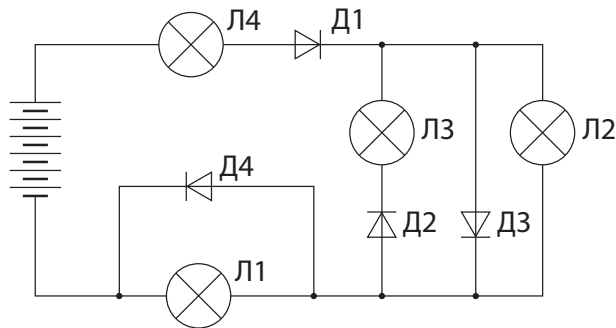
ЧЕРНЕТКА



15. Під час дослідження в заряджений і відключений від батареї плоский повітряний конденсатор у першому випадку поміщують слюдяну пластинку так, що вона займає весь простір між пластинами конденсатора. У другому випадку розсовують пластини конденсатора, при цьому простір між ними залишається заповненим повітрям. Діелектрична проникність слюди вшестеро більша, ніж діелектрична проникність повітря. Напруженість поля в просторі між пластинами

- А в обох випадках не змінюється
- Б в обох випадках збільшується
- В в першому випадку зменшується, у другому – збільшується
- Г в першому випадку зменшується, у другому – не змінюється

16. Визначте, яка з лампочок Л1, Л2, Л3 або Л4, зображених на схемі електричного кола, може світитися. Д1, Д2, Д3, Д4 – ідеальні діоди.

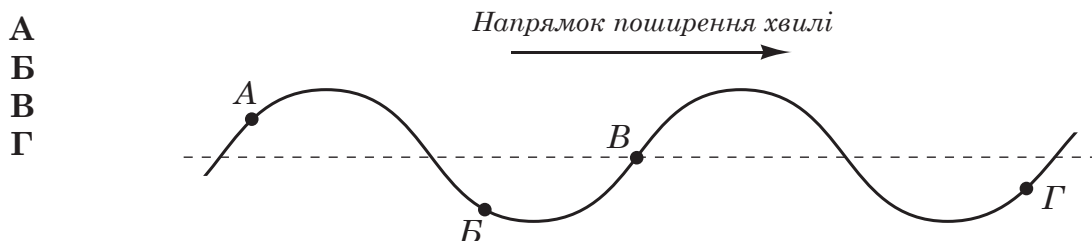


А	Б	В	Г
Л1	Л2	Л3	Л4

17. Які з частинок є основними носіями заряду, що забезпечують струм у напівпровідниках *n*-типу?

А	Б	В	Г
вільні електрони	протони	нейтрони	«дірки»

18. Поперечна хвиля поширюється вздовж натягнутого шнура (див. рисунок). Укажіть на шнурі точку, швидкість і прискорення якої напрямлені вгору.



- А
- Б
- В
- Г

ЧЕРНЕТКА



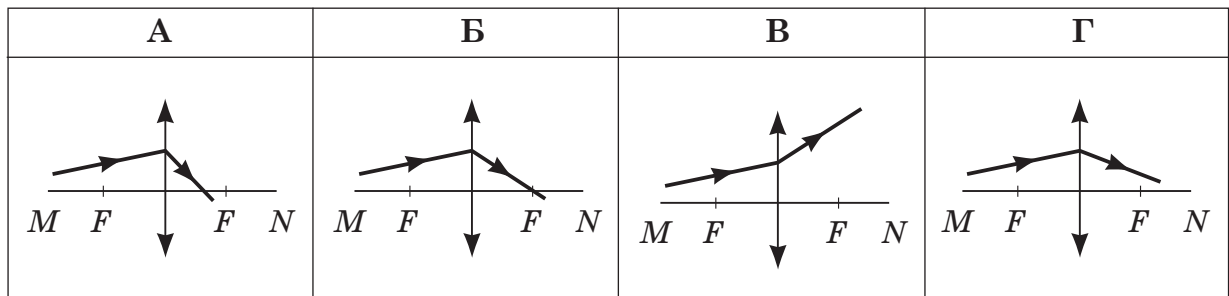
19. Визначте довжину хвилі, на яку настроений радіоприймач, якщо ємність конденсатора його коливального контуру дорівнює 50 пФ, а індуктивність становить 2 мкГн. Уважайте, що $\pi = 3$, швидкість світла у вакуумі дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
9 м	12 м	18 м	27 м

20. Якщо світловий промінь падає під певним кутом на поліровану металеву поверхню, то спостерігають

- А заломлення
 Б дзеркальне відбивання
 В повне поглинання
 Г розсіяне відбивання

21. На рисунку зображено світловий промінь, що падає на лінзу (MN – головна оптична вісь лінзи, F – фокуси лінзи). На якому з рисунків правильно показано подальше поширення цього променя?



22. На рисунку А наведено спектри поглинання атомів Натрію (Na), Гідрогену (H) та Гелію (He). Укажіть компоненти газової суміші, спектр якої зображено на рисунку Б.

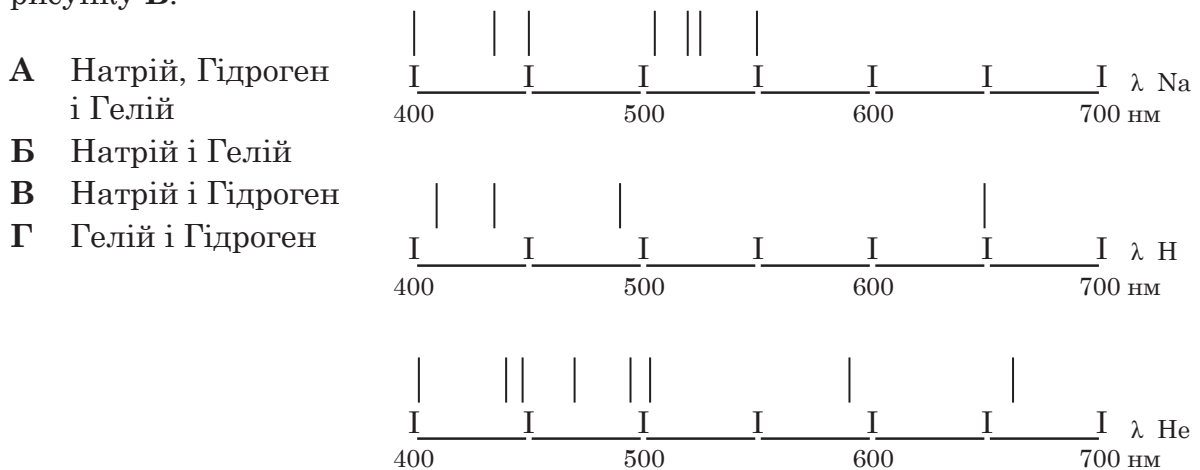


Рисунок А

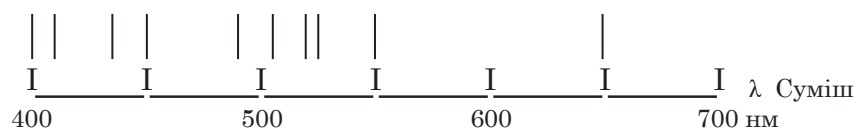
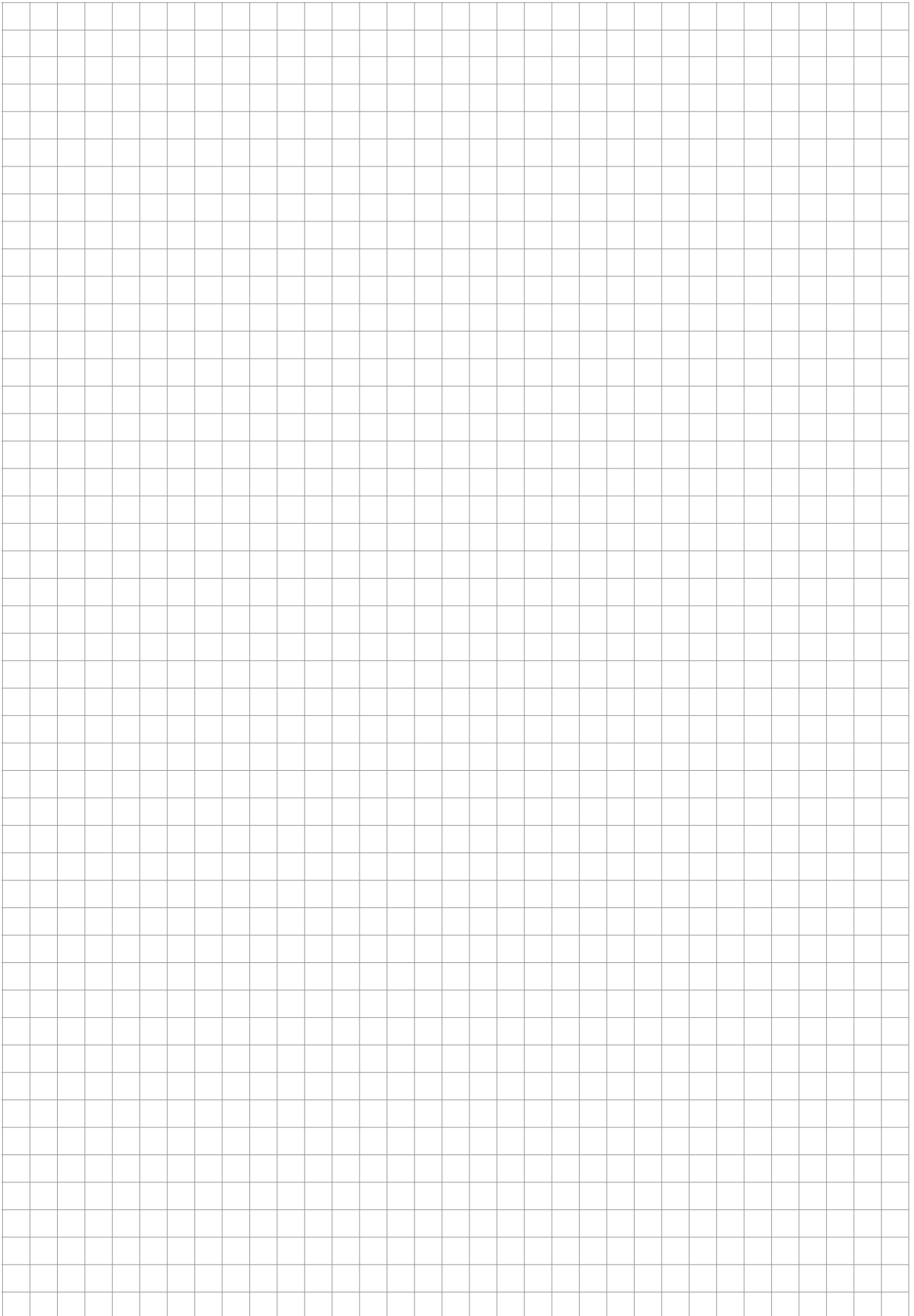


Рисунок Б

ЧЕРНЕТКА



23. Тиск світла на певну недзеркальну поверхню збільшиться, якщо

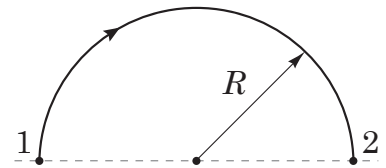
- А збільшити площу поверхні, на яку воно падає
- Б пофарбувати цю поверхню білою фарбою
- В зменшити кількість фотонів, що падають на поверхню
- Г освітлювати поверхню триваліший час

24. Фотоефект може припинитися, якщо зменшити вдвічі

- А відстань між поверхнею металу й джерелом випромінювання
- Б довжину хвилі випромінювання, яке падає
- В частоту випромінювання, яке падає
- Г інтенсивність потоку випромінювання

У завданнях 25–28 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть 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!

25. Тіло, що рухалося рівномірно по півколу радіуса R , за час t перемістилося з точки 1 у точку 2 (див. рисунок). Увідповідніть характеристику руху тіла (1–4) та математичний вираз для її обчислення (А – Д).



- | | | | |
|---|--------------------|---|-------------------|
| 1 | модуль переміщення | А | $\frac{\pi}{t}$ |
| 2 | шлях | Б | $\frac{\pi R}{t}$ |
| 3 | швидкість | В | πR |
| 4 | кутова швидкість | Г | $2R$ |
| | | Д | πR^2 |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

26. Установіть відповідність між характеристиками Q й A термодинамічного процесу (1–4), що відбувається з ідеальним газом незмінної маси, та назвою процесу (А – Д). Q – кількість теплоти, надана газу, A – робота, виконана газом.

- | | | | |
|---|----------------|---|------------------------|
| 1 | $Q > 0, A > 0$ | А | ізохорне охолодження |
| 2 | $Q = 0, A < 0$ | Б | ізобарне стискання |
| 3 | $Q < 0, A = 0$ | В | ізотермічне розширення |
| 4 | $Q < 0, A < 0$ | Г | ізохорне нагрівання |
| | | Д | адіабатне стискання |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

ЧЕРНЕТКА



27. Установіть відповідність між назвою фізичної величини (1–4) та її математичним виразом (А – Д). Позначення: Δq – заряд, Δt – інтервал часу, S – площа поперечного перерізу провідника, ρ – питомий опір речовини, l – довжина провідника, R – електричний опір.

- 1 сила струму
- 2 опір провідника
- 3 питомий опір речовини
- 4 електрична напруга на провіднику

А $\frac{\Delta q}{\Delta t}$

Б $\rho \frac{l}{S}$

В $\frac{\Delta q}{\Delta t S}$

Г $\frac{\Delta q \rho l}{\Delta t S}$

Д $\frac{RS}{l}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність між процесом (1–4) та формулою (А – Д), що його описує. Позначення: T – період коливань, l, l_1, l_2 – довжини, g – прискорення вільного падіння, F, F_1, F_2 – сили, m, m_1, m_2 – маси, k – жорсткість, v_1, v_2, u_1, u_2 – швидкості, G – гравітаційна стала, R – відстань.

- 1 гайка здійснює малі коливання на нитці
- 2 гайку закручують гайковим ключем
- 3 дві кульки пружно зіткнулися
- 4 тіло коливається на пружині

А $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Б $F_1 l_1 = F_2 l_2$

В $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Г $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$

Д $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Виконайте завдання 29–38. Числові розрахунки здійснюйте за остаточною формулою розв’язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь записуйте цілим числом або десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А. Одиниці фізичних величин зазначати не потрібно.

29. Автомобіль масою 3 т рухається рівномірно прямолінійно зі швидкістю 72 км/год, коефіцієнт опору дорівнює 0,06. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с².

1. Яку потужність розвиває двигун автомобіля?
Відповідь запишіть у кіловатах (кВт).

Відповідь: ,

2. Яку роботу виконує двигун автомобіля на кожному кілометрі дороги?
Відповідь запишіть у мегаджоулях (МДж).

Відповідь: ,

ЧЕРНЕТКА



30. Ідеальна теплова машина має як нагрівник резервуар з водою, що кипить за температури 373 К, а як холодильник – ємність з льодом, що тане за температури 273 К. Уважайте, що питома теплота плавлення льоду дорівнює 330 кДж/кг.

1. Визначте масу льоду, який розтане в результаті виконання машиною корисної роботи, що дорівнює 110 кДж.

Відповідь запишіть у грамах (г).

Відповідь: ,

2. Визначте ККД (коефіцієнт корисної дії) теплової машини.

Відповідь запишіть у відсотках (%) і округліть до одиниць.

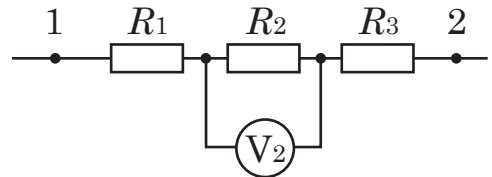
Відповідь: ,

31. Три провідники з опором $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = 3$ Ом з'єднані так, як показано на схемі. Показання вольтметра V_2 становить 9 В.

1. Визначте силу струму в ділянці кола, зображеній на рисунку.

Відповідь запишіть в амперах (А).

Відповідь: ,



2. Визначте напругу між точками 1 і 2.

Відповідь запишіть у вольтах (В).

Відповідь: ,

32. Коливання напруги на конденсаторі, увімкненому в коло змінного струму, описано рівнянням $U = 50\cos 100\pi t$, де U – напруга, t – час, усі значення величин виражено в одиницях SI. Електроємність конденсатора дорівнює 2 мкФ.

1. Визначте період коливань напруги на конденсаторі.

Відповідь запишіть у секундах (с).

Відповідь: ,

2. Визначте заряд конденсатора через $\frac{3}{4}$ періоду після початку коливань.

Відповідь запишіть у кулонах (Кл).

Відповідь: ,

33. Тіло, маса якого дорівнює 990 г, лежить на горизонтальній поверхні. У нього влучає куля масою 10 г і застрягає в ньому. Швидкість кулі напрямлена горизонтально. Визначте початкову швидкість кулі, якщо після влучання її в тіло воно починає рухатися зі швидкістю 6 м/с. Тертям між тілом та поверхнею знехтуйте.

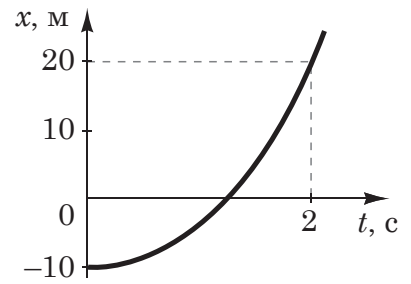
Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

ЧЕРНЕТКА



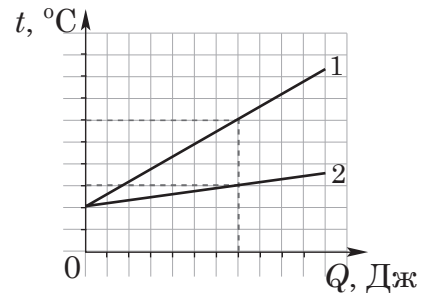
34. На рисунку зображено графік залежності координати x матеріальної точки, що рухається рівноприскорено вздовж осі Ox , від часу t . Визначте модуль прискорення цієї точки, якщо в момент початку відліку часу модуль її швидкості руху дорівнював 3 м/с .



Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

35. На рисунку зображено графіки залежності температури t двох тіл однакової маси від наданої їм кількості теплоти Q . Визначте відношення питомої теплоємності тіла 2 до питомої теплоємності тіла 1.

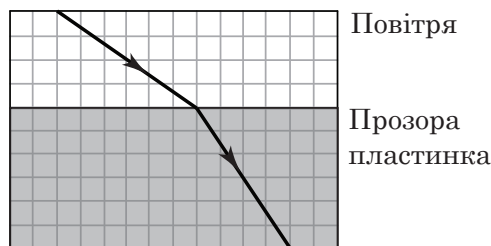


Відповідь: ,

36. На скільки змістився у вертикальному напрямку електрон, що влетів горизонтально в плоский повітряний конденсатор з горизонтальним розташуванням пластин, на які подана напруга 9 В ? Відстань між пластинами конденсатора дорівнює 1 см . Електрон влетів у конденсатор зі швидкістю 10^7 м/с та пролетів у горизонтальному напрямку 10 см . Заряд електрона становить $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, маса електрона – $9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Силу тяжіння не враховуйте. Відповідь запишіть у міліметрах (мм).

Відповідь: ,

37. Промінь світла, поширившись у повітрі, падає на плоску поверхню прозорої пластинки й заломлюється. На рисунку зображено хід променя на фоні аркуша зошита в клітинку, паралельного до площини поширення променя. Визначте показник заломлення матеріалу пластинки.



Відповідь: ,

38. Визначте, до якого потенціалу можна зарядити ізольовану кульку з літію внаслідок опромінювання її світлом з довжиною хвилі 450 нм . Стала Планка дорівнює $4,14 \cdot 10^{-15} \text{ еВ} \cdot \text{с}$, швидкість світла становить $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, робота виходу електронів з літію дорівнює $2,4 \text{ еВ}$. Відповідь запишіть у вольтах (В).

Відповідь: ,

ЧЕРНЕТКА



Префікси до одиниць SI

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

Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не існує
$\operatorname{ctg} \alpha$	не існує	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Кінець зошита