УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2013

Зошит 7

ТЕСТ ІЗ ФІЗИКИ

Час виконання – 180 хвилин

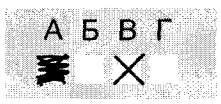
Тест складається з 34 завдань різних форм. Відповіді на завдання Ви маєте позначити в бланку *А*.

Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте тільки після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. У разі необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. У завданнях 25–34 з короткою відповіддю числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді, якщо проміжні числові розрахунки вимагають округлення деяких величин, що призводить до отримання округленого остаточного результату.
6. Користуйтеся таблицею префіксів до одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) і таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, поданими на останній сторінці зошита.

Інструкція щодо заповнення бланка відповідей *А*

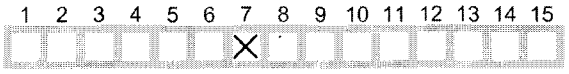
1. До бланка *А* записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань.
3. Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку *А* вважатимуться помилкою.
4. Якщо Ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:



5. Якщо Ви записали відповідь до котрогось із завдань 25–34 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка *А*.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку *А*.

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

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



Бажаємо Вам успіху!

07 УЦОЯО

© Український центр оцінювання якості освіти, 2013

Завдання 1–20 мають чотири варіанти відповіді, серед 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. Хто може в розрахунках уважати Землю матеріальною точкою?

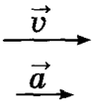
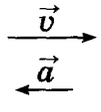
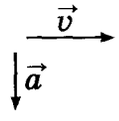
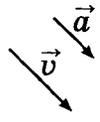
А диспетчер, керуючи рухом літаків

Б космонавт, готуючись до посадки космічного корабля на Землю

В науковець, обчислюючи силу тяжіння між Землею та Марсом

Г геолог, прогнозуючи місцезнаходження родовищ корисних копалин

2. На рисунках зображено вектори миттєвої швидкості $\vec{v}$ та прискорення $\vec{a}$ тіла. У якому з випадків тіло може рівномірно рухатися по колу?

А	**Б**	**В**	**Г**
			

3. На якому з етапів руху автогонщик **не** зазнає перевантаження?

А розгін відразу після старту

Б рух зі сталою швидкістю прямою трасою

В крутий поворот на великій швидкості

Г гальмування перед зупинкою

4. Пружину жорсткістю k розрізали на дві рівні частини. Визначте коефіцієнт жорсткості кожної з отриманих частин пружини.

А	**Б**	**В**	**Г**
$0{,}5k$	k	$2k$	$4k$

5. Тепловоз масою M, який рухався зі швидкістю v, зчіплюється з вагоном масою m, що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u. Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\dfrac{(M+m)\cdot(Mv+mu)}{M\cdot m}$

Б $\dfrac{M\cdot(v+u)}{m}$

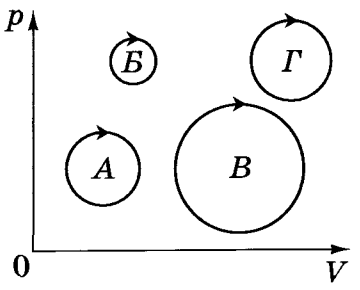
В $\dfrac{m\cdot(v+u)}{M}$

Г $\dfrac{Mv+mu}{M+m}$

6. У балоні міститься газ кількістю 0,01 моль. Скільки молекул газу в балоні? Уважайте, що стала Авогадро дорівнює $6\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$.

А	Б	В	Г
10^{21}	$6\cdot10^{21}$	10^{24}	$6\cdot10^{24}$

7. На рисунку зображено різні циклічні процеси в системі координат p, V (p – тиск, V – об'єм), які здійснені газом сталої маси. Під час якого циклу газ виконав найбільшу роботу?



А	Б	В	Г
цикл A	цикл $Б$	цикл B	цикл $Г$

8. Під час вимірювання відносної вологості повітря обидва термометри психрометра, вологий і сухий, показують однакову температуру. Це означає, що

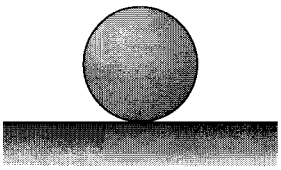
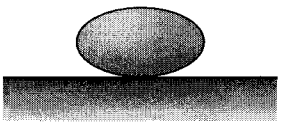
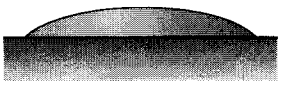
А повітря дуже сухе, відносна вологість дорівнює 0 %.

Б відносна вологість повітря дорівнює 50 %.

В відносна вологість повітря дорівнює 100 %.

Г температура повітря становить 0 °С.

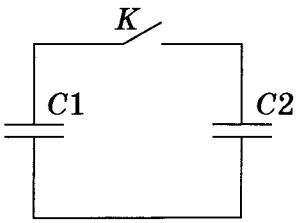
9. Якщо занурити в широку посудину з рідиною скляний капіляр, рівень рідини в ньому встановиться вище, ніж у посудині. Яку форму матиме крапля цієї рідини на горизонтальній поверхні скла?

А	Б	В	Г
			

10. З поверхні електрично нейтральної краплі рідини вилетів електрон. Потім крапля поглинула протон. Елементарний електричний заряд дорівнює $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Обчисліть значення електричного заряду краплі після цих перетворень.

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

11. На рисунку зображено схему електричного кола, що містить два однакових конденсатори і вимикач K. Перед початком експерименту конденсатор $C1$ було заряджено до напруги 10 В, а конденсатор $C2$ був розряджений. Після замикання вимикача K напруга на обох конденсаторах набула однакового значення 5 В. Про збереження якої з фізичних величин свідчить цей дослід?

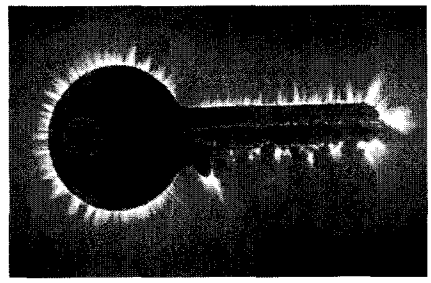


А	Б	В	Г
енергії	заряду	напруженості	напруги

12. Дві лампи, які з'єднані послідовно, розраховано на однакову напругу і потужності $P_1 = 20$ Вт і $P_2 = 100$ Вт. Порівняйте кількості теплоти Q_1 і Q_2, що виділиться у відповідних лампах за однаковий проміжок часу. Залежність електричного опору від температури не враховуйте.

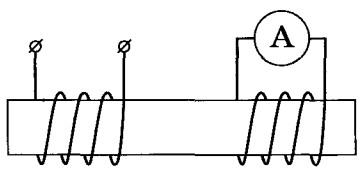
А	Б	В	Г
$\frac{Q_1}{Q_2} = 1$	$\frac{Q_1}{Q_2} = 5$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{5}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$

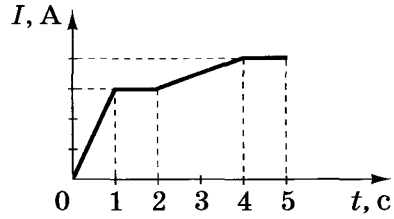
13. Який вид розряду в газі зображено на фотографії?



А	Б	В	Г
тліючий	коронний	іскровий	дуговий

14. Дві ізольовані одна від одної котушки з мідного дроту намотані на спільне феромагнітне осердя (див. рисунок). По одній із котушок пропускають струм, який упродовж дослідження змінюється так, як зображено на графіку $I(t)$. Укажіть інтервал часу, протягом якого амперметр покаже найбільше значення сили струму.





А	Б	В	Г
0–1	1–2	2–4	4–5

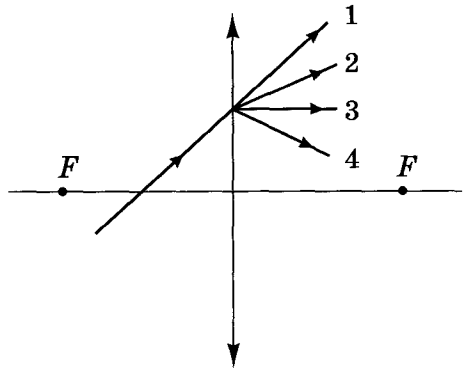
15. Електронний пучок утворює світлу пляму в центрі екрана осцилографа. Над центром екрана розмістили штабовий (прямий) магніт північним полюсом донизу. Визначте, у який бік відхилиться пляма на екрані.

А	Б	В	Г
ліворуч	праворуч	угору	униз

16. Маятник настінного годинника здійснює коливання з частотою 2 Гц. Скільки разів за хвилину потенціальна енергія маятника набуває максимального значення?

А	Б	В	Г
30	60	120	240

17. На рисунку схематично зображено промінь світла, що перетинає головну оптичну вісь тонкої збиральної лінзи і падає на її поверхню. Укажіть подальший хід променя.



А	Б	В	Г
1	2	3	4

18. Забарвлення мильної бульбашки переважно залежить від

А кольору мила, розчиненого у воді.

Б температури повітря, яким заповнена бульбашка.

В товщини мильної плівки.

Г діаметра мильної бульбашки.

19. Червона межа фотоефекту для деякого металу, що є катодом фотоелемента, дорівнює $\lambda_ч$. Укажіть формулу для обчислення запірної (затримуючої) напруги $U_з$, яку треба прикласти до фотоелемента, щоб затримати електрони, які вилітають з металу під час опромінення його світлом із довжиною хвилі λ ($\lambda < \lambda_ч$).
c – швидкість світла у вакуумі, h – стала Планка, e – заряд електрона.

А	Б	В	Г
$U_з = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_ч}\right)$	$U_з = \frac{hc\lambda}{e\lambda_ч}$	$U_з = hce\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_ч}\right)$	$U_з = \frac{e\lambda_ч}{hc\lambda}$

20. Визначте співвідношення між енергіями E_1 і E_2 фотонів, що їх випускають два джерела світла: перше – з довжиною хвилі 720 нм, друге – з довжиною хвилі 480 нм.

А	Б	В	Г
$E_1 = 2{,}25\,E_2$	$E_1 = 1{,}5\,E_2$	$E_2 = 1{,}5\,E_1$	$E_2 = 2{,}25\,E_1$

У завданнях 21–24 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!

21. Установіть відповідність між *рухом тіла* та *напрямком прискорення*.

Рух тіла

1 падіння яблука з дерева в безвітряну погоду

2 рух м'яча, який летить угору під кутом до горизонту

3 гальмування автомобіля без зміни напрямку руху

4 рух штучного супутника Землі по коловій орбіті

Напрямок прискорення

А протилежно до напрямку швидкості руху тіла

Б під тупим кутом до напрямку швидкості руху тіла

В у напрямку швидкості руху тіла

Г під гострим кутом до напрямку швидкості руху тіла

Д під прямим кутом до напрямку швидкості руху тіла

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

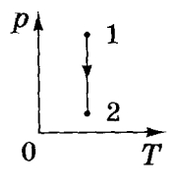
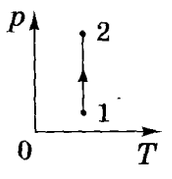
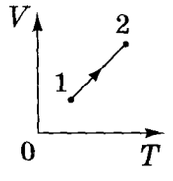
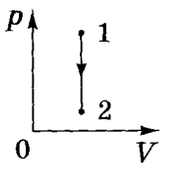
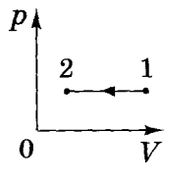
22. Установіть відповідність між *назвою ізопроцесу*, що відбувається з ідеальним газом сталої маси, і *графіком*, який відповідає цьому процесу (p – тиск, V – об'єм, T – температура).

Назва ізопроцесу

1 ізотермічне розширення
2 ізобарне нагрівання
3 ізохорне охолодження
4 ізотермічне стискання

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Графіки

А	Б	В	Г	Д
				

23. Установіть відповідність між *видом випромінювання* та його *характеристикою*.

Вид випромінювання

1 інфрачервоне
2 ультрафіолетове
3 рентгенівське
4 гамма-випромінювання

Характеристика випромінювання

А спричиняє засмагу
Б застосовується в приладах нічного бачення
В сприймається зором людини
Г виникає в результаті гальмування швидких електронів на аноді
Д виникає в результаті самочинного розпаду атомних ядер

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24. Установіть відповідність між *досягненням фізичної науки* та *автором відкриття* (видатним ученим, чий внесок був найбільш значущим).

Досягнення фізичної науки

1 вимірювання тиску світла
2 створення планетарної моделі атома
3 створення теорії фотоефекту
4 створення першого ядерного реактора

Автор відкриття

А Лебедєв П.
Б Резерфорд Е.
В Ейнштейн А.
Г Фермі Е.
Д Рентген В.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 25–34. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та *бланку А*. Відповідь записуйте тільки десятковим дробом, ураховуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у *бланку А*. Одиниці фізичних величин писати не потрібно.

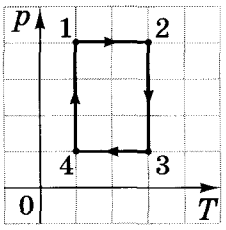
25. Озером пливуть два човни перпендикулярно один до одного зі швидкостями 3 м/с та 4 м/с відносно берега. Яка швидкість першого човна відносно другого? Відповідь запишіть у метрах за секунду.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

26. Повітряну кулю заповнено газом, густина якого в 6 разів менша за густину повітря. У скільки разів збільшиться допустима маса вантажу, який може підняти куля, якщо газ у ній підігріли, унаслідок чого його густина зменшилася ще удвічі? Вагою оболонки кулі знехтуйте.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

27. На рисунку в системі координат p, T (p – тиск, T – температура) зображено замкнутий цикл 12341 теплової машини, у якої робочим тілом є ідеальний газ сталої маси. Визначте співвідношення $\frac{A_{1-2}}{A_{3-4}}$ абсолютних значень робіт газу на ділянках 1–2 і 3–4.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

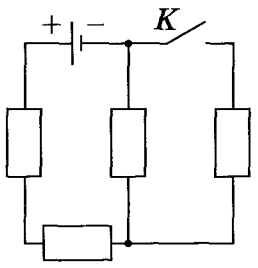
28. Відкриту посудину з водою, температура якої дорівнює 20 °С, поставили на електроплиту. Через 8 хв вода закипіла. Скільки ще часу потрібно, щоб уся вода перетворилася на пару? Питома теплоємність води дорівнює 4200 Дж/(кг · К), питома теплота пароутворення води становить 2,1 МДж/кг. Витратами енергії на нагрівання посудини та навколишнього середовища знехтуйте.
Відповідь запишіть у хвилинах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

29. Сила струму, що виникає під час освітлення фотоелемента, дорівнює 10 мкА і в умовах цього досліду не залежить від навантаження. Фотоелемент приєднують до розрядженого конденсатора електроємністю 100 мкФ. Через який час напруга на конденсаторі становитиме 6 В?
Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

30. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, опори всіх резисторів однакові. Внутрішнім опором джерела струму можна знехтувати. Визначте, у скільки разів збільшиться сила струму в колі через джерело струму після замикання розімкненого ключа K.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

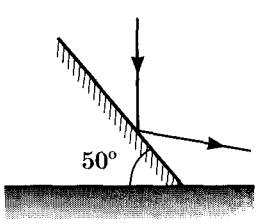
31. Після розмикання кола живлення котушки індуктивністю 2 Гн на клемах вимикача виникала електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції 300 В. Сила струму до розмикання кола становила 1,5 А. Уважаючи, що сила струму в колі змінювалася рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола.
Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

32. Коливальний контур радіоприймача складається з конденсатора та котушки індуктивності. Радіоприймач фіксовано налаштовано на приймання радіостанції, що випромінює радіохвилі довжиною 4 м. Радіоаматор вирішив переналаштувати приймач на прийом іншої радіостанції і приєднав паралельно до конденсатора в коливальному контурі конденсатор утричі більшої електроємності. На яку довжину хвилі тепер налаштовано приймач?
Відповідь запишіть у метрах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

33. На дзеркало, розташоване під кутом 50° до горизонтальної поверхні столу, падає спрямований вертикально вниз промінь світла і відбивається (див. схематичний рисунок). Який кут утворює відбитий промінь із горизонтом?
Відповідь запишіть у градусах.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

34. Коли людина знімає окуляри, їй зручно читати, тримаючи книжку на відстані 40 см від очей. Яка оптична сила її окулярів? Відстань найкращого бачення для нормального ока становить 25 см.
Відповідь запишіть у діоптріях.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2013

Зошит 2

ТЕСТ ІЗ ФІЗИКИ

Час виконання – 180 хвилин

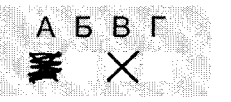
Тест складається з 34 завдань різних форм. Відповіді на завдання Ви маєте позначити в бланку *А*.

Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте тільки після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. У разі необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. У завданнях 25–34 з короткою відповіддю числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді, якщо проміжні числові розрахунки вимагають округлення деяких величин, що призводить до отримання округленого остаточного результату.
6. Користуйтеся таблицею префіксів до одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) і таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, поданими на останній сторінці зошита.

Інструкція щодо заповнення бланка відповідей *А*

1. До бланка *А* 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 *А* вважатимуться помилкою.
4. Якщо Ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:



5. Якщо Ви записали відповідь до котрогось із завдань 25–34 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка *А*.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку *А*.

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

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

Бажаємо Вам успіху!

© Український центр оцінювання якості освіти, 2013

02 УЦОЯО

Завдання 1–20 мають чотири варіанти відповіді, серед 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. На якому з етапів руху автогонщик **не** зазнає перевантаження?

А розгін відразу після старту
Б гальмування перед зупинкою
В крутий поворот на великій швидкості
Г рух зі сталою швидкістю прямою трасою

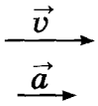
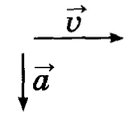
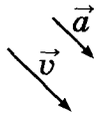
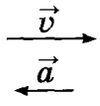
2. Хто може в розрахунках уважати Землю матеріальною точкою?

А науковець, обчислюючи силу тяжіння між Землею та Марсом
Б космонавт, готуючись до посадки космічного корабля на Землю
В диспетчер, керуючи рухом літаків
Г геолог, прогнозуючи місцезнаходження родовищ корисних копалин

3. Пружину жорсткістю k розрізали на дві рівні частини. Визначте коефіцієнт жорсткості кожної з отриманих частин пружини.

А	Б	В	Г
$2k$	k	$0{,}5k$	$4k$

4. На рисунках зображено вектори миттєвої швидкості $\vec{v}$ та прискорення $\vec{a}$ тіла. У якому з випадків тіло може рівномірно рухатися по колу?

А	Б	В	Г
			

5. Тепловоз масою M, який рухався зі швидкістю v, зчіплюється з вагоном масою m, що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u. Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

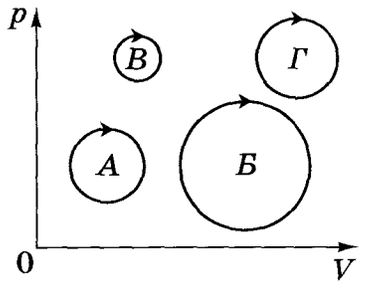
А $\dfrac{(M+m)\cdot(Mv+mu)}{M\cdot m}$

Б $\dfrac{M\cdot(v+u)}{m}$

В $\dfrac{Mv+mu}{M+m}$

Г $\dfrac{m\cdot(v+u)}{M}$

6. На рисунку зображено різні циклічні процеси в системі координат p, V (p – тиск, V – об'єм), які здійснені газом сталої маси. Під час якого циклу газ виконав найбільшу роботу?



А	Б	В	Г
цикл A	цикл $Б$	цикл B	цикл $Г$

7. Під час вимірювання відносної вологості повітря обидва термометри психрометра, вологий і сухий, показують однакову температуру. Це означає, що

А відносна вологість повітря дорівнює 100 %.

Б відносна вологість повітря дорівнює 50 %.

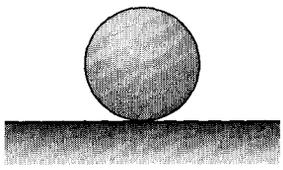
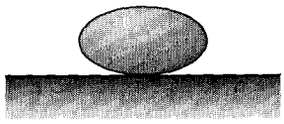
В повітря дуже сухе, відносна вологість дорівнює 0 %.

Г температура повітря становить 0 °С.

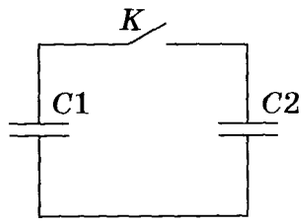
8. У балоні міститься газ кількістю 0,01 моль. Скільки молекул газу в балоні? Уважайте, що стала Авогадро дорівнює $6\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$.

А	Б	В	Г
10^{24}	$6\cdot10^{24}$	10^{21}	$6\cdot10^{21}$

9. Якщо занурити в широку посудину з рідиною скляний капіляр, рівень рідини в ньому встановиться вище, ніж у посудині. Яку форму матиме крапля цієї рідини на горизонтальній поверхні скла?

А	Б	В	Г
			

10. На рисунку зображено схему електричного кола, що містить два однакових конденсатори і вимикач K. Перед початком експерименту конденсатор $C1$ було заряджено до напруги 10 В, а конденсатор $C2$ був розряджений. Після замикання вимикача K напруга на обох конденсаторах набула однакового значення 5 В. Про збереження якої з фізичних величин свідчить цей дослід?



А	Б	В	Г
енергії	напруги	напруженості	заряду

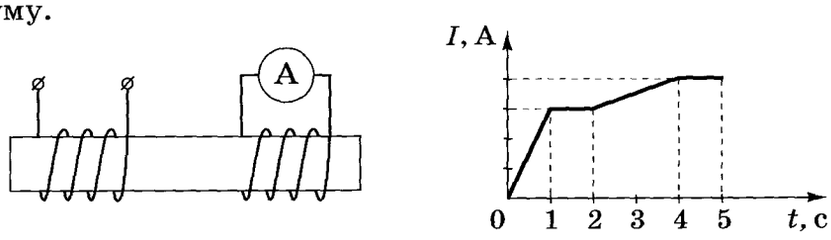
11. З поверхні електрично нейтральної краплі рідини вилетів електрон. Потім крапля поглинула протон. Елементарний електричний заряд дорівнює $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Обчисліть значення електричного заряду краплі після цих перетворень.

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

12. Дві лампи, які з'єднані послідовно, розраховано на однакову напругу і потужності $P_1 = 20$ Вт і $P_2 = 100$ Вт. Порівняйте кількості теплоти Q_1 і Q_2, що виділиться у відповідних лампах за однаковий проміжок часу. Залежність електричного опору від температури не враховуйте.

А	Б	В	Г
$\frac{Q_1}{Q_2} = 1$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{5}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = 5$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$

13. Дві ізольовані одна від одної котушки з мідного дроту намотані на спільне феромагнітне осердя (див. рисунок). По одній із котушок пропускають струм, який упродовж дослідження змінюється так, як зображено на графіку $I(t)$. Укажіть інтервал часу, протягом якого амперметр покаже найбільше значення сили струму.

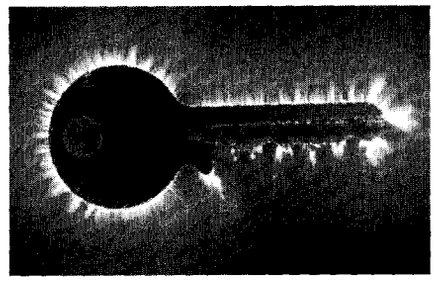


А	Б	В	Г
4–5	2–4	1–2	0–1

14. Електронний пучок утворює світлу пляму в центрі екрана осцилографа. Над центром екрана розмістили штабовий (прямий) магніт північним полюсом донизу. Визначте, у який бік відхилиться пляма на екрані.

А	Б	В	Г
праворуч	ліворуч	угору	униз

15. Який вид розряду в газі зображено на фотографії?



А	Б	В	Г
коронний	тліючий	іскровий	дуговий

16. Маятник настінного годинника здійснює коливання з частотою 2 Гц. Скільки разів за хвилину потенціальна енергія маятника набуває максимального значення?

А	Б	В	Г
240	120	60	30

17. Забарвлення мильної бульбашки переважно залежить від

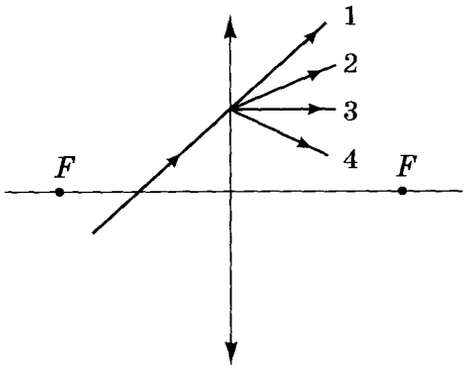
А кольору мила, розчиненого у воді.

Б температури повітря, яким заповнена бульбашка.

В діаметра мильної бульбашки.

Г товщини мильної плівки.

18. На рисунку схематично зображено промінь світла, що перетинає головну оптичну вісь тонкої збиральної лінзи і падає на її поверхню. Укажіть подальший хід променя.



А	Б	В	Г
4	3	2	1

19. Визначте співвідношення між енергіями E_1 і E_2 фотонів, що їх випускають два джерела світла: перше – з довжиною хвилі 720 нм, друге – з довжиною хвилі 480 нм.

А	Б	В	Г
$E_2 = 1{,}5\,E_1$	$E_1 = 1{,}5\,E_2$	$E_1 = 2{,}25\,E_2$	$E_2 = 2{,}25\,E_1$

20. Червона межа фотоефекту для деякого металу, що є катодом фотоелемента, дорівнює $\lambda_ч$. Укажіть формулу для обчислення запірної (затримуючої) напруги $U_з$, яку треба прикласти до фотоелемента, щоб затримати електрони, які вилітають з металу під час опромінення його світлом із довжиною хвилі λ ($\lambda < \lambda_ч$).
c – швидкість світла у вакуумі, h – стала Планка, e – заряд електрона.

А	Б	В	Г
$U_з = \frac{hc\lambda}{e\lambda_ч}$	$U_з = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_ч}\right)$	$U_з = hce\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_ч}\right)$	$U_з = \frac{e\lambda_ч}{hc\lambda}$

У завданнях 21–24 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!

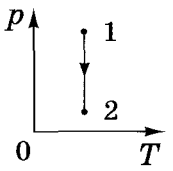
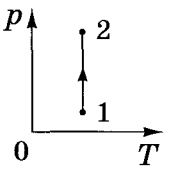
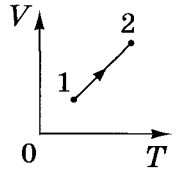
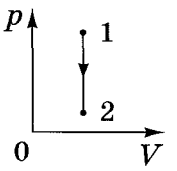
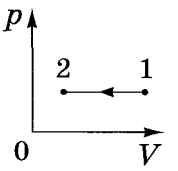
21. Установіть відповідність між *назвою ізопроцесу*, що відбувається з ідеальним газом сталої маси, і *графіком*, який відповідає цьому процесу (p – тиск, V – об'єм, T – температура).

Назва ізопроцесу

1 ізохорне охолодження
2 ізобарне нагрівання
3 ізотермічне розширення
4 ізотермічне стискання

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Графіки

А	Б	В	Г	Д
				

22. Установіть відповідність між *рухом тіла* та *напрямком прискорення*.

Рух тіла

1 гальмування автомобіля без зміни напрямку руху
2 рух м'яча, який летить угору під кутом до горизонту
3 падіння яблука з дерева в безвітряну погоду
4 рух штучного супутника Землі по коловій орбіті

Напрямок прискорення

А протилежно до напрямку швидкості руху тіла
Б під тупим кутом до напрямку швидкості руху тіла
В під прямим кутом до напрямку швидкості руху тіла
Г під гострим кутом до напрямку швидкості руху тіла
Д у напрямку швидкості руху тіла

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23. Установіть відповідність між *досягненням фізичної науки* та *автором відкриття* (видатним ученим, чий внесок був найбільш значущим).

Досягнення фізичної науки	*Автор відкриття*
1 вимірювання тиску світла	**А** Рентген В.
2 створення першого ядерного реактора	**Б** Резерфорд Е.
3 створення теорії фотоефекту	**В** Ейнштейн А.
4 створення планетарної моделі атома	**Г** Фермі Е.
	Д Лебедєв П.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24. Установіть відповідність між *видом випромінювання* та його *характеристикою.*

Вид випромінювання	*Характеристика випромінювання*
1 гамма-випромінювання	**А** спричиняє засмагу
2 ультрафіолетове	**Б** застосовується в приладах нічного бачення
3 рентгенівське	**В** сприймається зором людини
4 інфрачервоне	**Г** виникає в результаті самочинного розпаду атомних ядер
	Д виникає в результаті гальмування швидких електронів на аноді

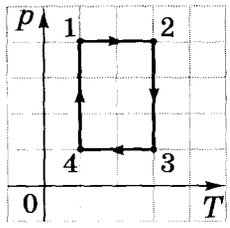
	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 25–34. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та *бланку А*. Відповідь записуйте тільки десятковим дробом, ураховуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у *бланку А*. Одиниці фізичних величин писати не потрібно.

25. Озером пливуть два човни перпендикулярно один до одного зі швидкостями 3 м/с та 4 м/с відносно берега. Яка швидкість першого човна відносно другого? Відповідь запишіть у метрах за секунду.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

26. На рисунку в системі координат p, T (p – тиск, T – температура) зображено замкнутий цикл 12341 теплової машини, у якої робочим тілом є ідеальний газ сталої маси. Визначте співвідношення $\frac{A_{1-2}}{A_{3-4}}$ абсолютних значень робіт газу на ділянках 1–2 і 3–4.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

27. Повітряну кулю заповнено газом, густина якого в 6 разів менша за густину повітря. У скільки разів збільшиться допустима маса вантажу, який може підняти куля, якщо газ у ній підігріли, унаслідок чого його густина зменшилася ще удвічі? Вагою оболонки кулі знехтуйте.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

28. Відкриту посудину з водою, температура якої дорівнює 20 °С, поставили на електроплиту. Через 8 хв вода закипіла. Скільки ще часу потрібно, щоб уся вода перетворилася на пару? Питома теплоємність води дорівнює 4200 Дж/(кг · К), питома теплота пароутворення води становить 2,1 МДж/кг. Витратами енергії на нагрівання посудини та навколишнього середовища знехтуйте.
Відповідь запишіть у хвилинах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

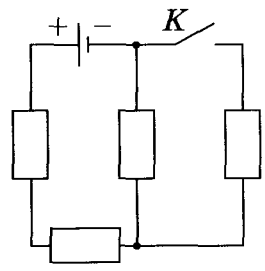
29. Сила струму, що виникає під час освітлення фотоелемента, дорівнює 10 мкА і в умовах цього досліду не залежить від навантаження. Фотоелемент приєднують до розрядженого конденсатора електроємністю 100 мкФ. Через який час напруга на конденсаторі становитиме 6 В?
Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

30. Після розмикання кола живлення котушки індуктивністю 2 Гн на клемах вимикача виникала електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції 300 В. Сила струму до розмикання кола становила 1,5 А. Уважаючи, що сила струму в колі змінювалася рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола.
Відповідь запишіть у секундах.

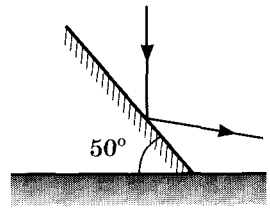
Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

31. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, опори всіх резисторів однакові. Внутрішнім опором джерела струму можна знехтувати. Визначте, у скільки разів збільшиться сила струму в колі через джерело струму після замикання розімкненого ключа K.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

32. На дзеркало, розташоване під кутом 50° до горизонтальної поверхні столу, падає спрямований вертикально вниз промінь світла і відбивається (див. схематичний рисунок). Який кут утворює відбитий промінь із горизонтом?
Відповідь запишіть у градусах.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

33. Коливальний контур радіоприймача складається з конденсатора та котушки індуктивності. Радіоприймач фіксовано налаштовано на приймання радіостанції, що випромінює радіохвилі довжиною 4 м. Радіоаматор вирішив переналаштувати приймач на прийом іншої радіостанції і приєднав паралельно до конденсатора в коливальному контурі конденсатор утричі більшої електроємності. На яку довжину хвилі тепер налаштовано приймач?
Відповідь запишіть у метрах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

34. Коли людина знімає окуляри, їй зручно читати, тримаючи книжку на відстані 40 см від очей. Яка оптична сила її окулярів? Відстань найкращого бачення для нормального ока становить 25 см.
Відповідь запишіть у діоптріях.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2013

Зошит 3

ТЕСТ ІЗ ФІЗИКИ

Час виконання – 180 хвилин

Тест складається з 34 завдань різних форм. Відповіді на завдання Ви маєте позначити в бланку *А*.

Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте тільки після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. У разі необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. У завданнях 25–34 з короткою відповіддю числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді, якщо проміжні числові розрахунки вимагають округлення деяких величин, що призводить до отримання округленого остаточного результату.
6. Користуйтеся таблицею префіксів до одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) і таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, поданими на останній сторінці зошита.

Інструкція щодо заповнення бланка відповідей *А*

1. До бланка *А* 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 *А* вважатимуться помилкою.
4. Якщо Ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1–24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

5. Якщо Ви записали відповідь до котрогось із завдань 25–34 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка *А*.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку *А*.

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

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

Бажаємо Вам успіху!

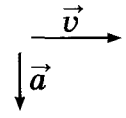
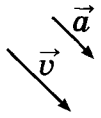
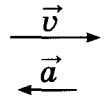
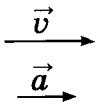
© Український центр оцінювання якості освіти, 2013

03

Завдання 1–20 мають чотири варіанти відповіді, серед 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. На рисунках зображено вектори миттєвої швидкості $\vec{v}$ та прискорення $\vec{a}$ тіла. У якому з випадків тіло може рівномірно рухатися по колу?

А	Б	В	Г
			

2. Хто може в розрахунках уважати Землю матеріальною точкою?

А диспетчер, керуючи рухом літаків
Б космонавт, готуючись до посадки космічного корабля на Землю
В геолог, прогнозуючи місцезнаходження родовищ корисних копалин
Г науковець, обчислюючи силу тяжіння між Землею та Марсом

3. На якому з етапів руху автогонщик **не** зазнає перевантаження?

А розгін відразу після старту
Б крутий поворот на великій швидкості
В рух зі сталою швидкістю прямою трасою
Г гальмування перед зупинкою

4. Пружину жорсткістю k розрізали на дві рівні частини. Визначте коефіцієнт жорсткості кожної з отриманих частин пружини.

А	Б	В	Г
$4k$	$2k$	k	$0{,}5k$

5. Тепловоз масою M, який рухався зі швидкістю v, зчіплюється з вагоном масою m, що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u. Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\dfrac{Mv + mu}{M + m}$

Б $\dfrac{M \cdot (v + u)}{m}$

В $\dfrac{m \cdot (v + u)}{M}$

Г $\dfrac{(M + m) \cdot (Mv + mu)}{M \cdot m}$

6. У балоні міститься газ кількістю 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}	10^{24}	$6 \cdot 10^{21}$	$6 \cdot 10^{24}$

7. Під час вимірювання відносної вологості повітря обидва термометри психрометра, вологий і сухий, показують однакову температуру. Це означає, що

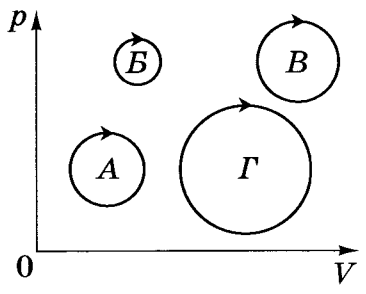
А повітря дуже сухе, відносна вологість дорівнює 0 %.

Б відносна вологість повітря дорівнює 100 %.

В відносна вологість повітря дорівнює 50 %.

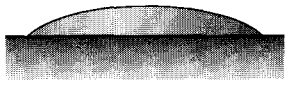
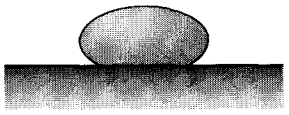
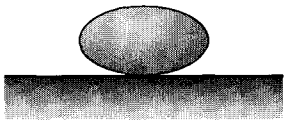
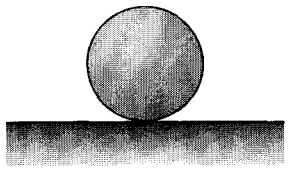
Г температура повітря становить 0 °С.

8. На рисунку зображено різні циклічні процеси в системі координат p, V (p – тиск, V – об'єм), які здійснені газом сталої маси. Під час якого циклу газ виконав найбільшу роботу?



А	Б	В	Г
цикл A	цикл $Б$	цикл B	цикл $Г$

9. Якщо занурити в широку посудину з рідиною скляний капіляр, рівень рідини в ньому встановиться вище, ніж у посудині. Яку форму матиме крапля цієї рідини на горизонтальній поверхні скла?

А	Б	В	Г
			

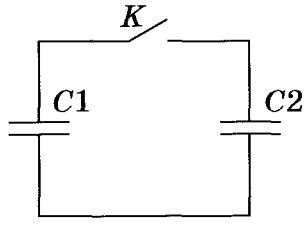
10. З поверхні електрично нейтральної краплі рідини вилетів електрон. Потім крапля поглинула протон. Елементарний електричний заряд дорівнює $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Обчисліть значення електричного заряду краплі після цих перетворень.

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

11. Дві лампи, які з'єднані послідовно, розраховано на однакову напругу і потужності $P_1 = 20$ Вт і $P_2 = 100$ Вт. Порівняйте кількості теплоти Q_1 і Q_2, що виділиться у відповідних лампах за однаковий проміжок часу. Залежність електричного опору від температури не враховуйте.

А	Б	В	Г
$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{5}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = 1$	$\frac{Q_1}{Q_2} = 5$

12. На рисунку зображено схему електричного кола, що містить два однакових конденсатори і вимикач K. Перед початком експерименту конденсатор $C1$ було заряджено до напруги 10 В, а конденсатор $C2$ був розряджений. Після замикання вимикача K напруга на обох конденсаторах набула однакового значення 5 В. Про збереження якої з фізичних величин свідчить цей дослід?

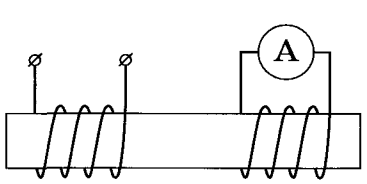


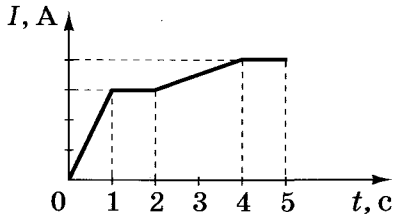
А	Б	В	Г
енергії	напруженості	заряду	напруги

13. Електронний пучок утворює світлу пляму в центрі екрана осцилографа. Над центром екрана розмістили штабовий (прямий) магніт північним полюсом донизу. Визначте, у який бік відхилиться пляма на екрані.

А	Б	В	Г
униз	праворуч	угору	ліворуч

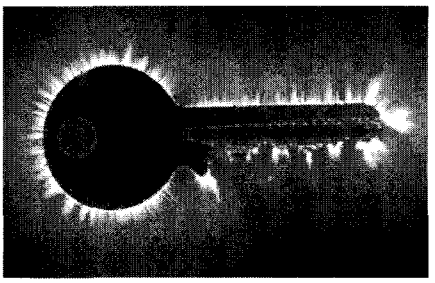
14. Дві ізольовані одна від одної котушки з мідного дроту намотані на спільне феромагнітне осердя (див. рисунок). По одній із котушок пропускають струм, який упродовж дослідження змінюється так, як зображено на графіку $I(t)$. Укажіть інтервал часу, протягом якого амперметр покаже найбільше значення сили струму.





А	Б	В	Г
0–1	1–2	2–4	4–5

15. Який вид розряду в газі зображено на фотографії?



А	Б	В	Г
тліючий	іскровий	коронний	дуговий

16. Маятник настінного годинника здійснює коливання з частотою 2 Гц. Скільки разів за хвилину потенціальна енергія маятника набуває максимального значення?

А	Б	В	Г
60	240	30	120

17. Визначте співвідношення між енергіями E_1 і E_2 фотонів, що їх випускають два джерела світла: перше – з довжиною хвилі 720 нм, друге – з довжиною хвилі 480 нм.

А	Б	В	Г
$E_1 = 2{,}25\,E_2$	$E_2 = 1{,}5\,E_1$	$E_1 = 1{,}5\,E_2$	$E_2 = 2{,}25\,E_1$

18. Забарвлення мильної бульбашки переважно залежить від

А товщини мильної плівки.

Б температури повітря, яким заповнена бульбашка.

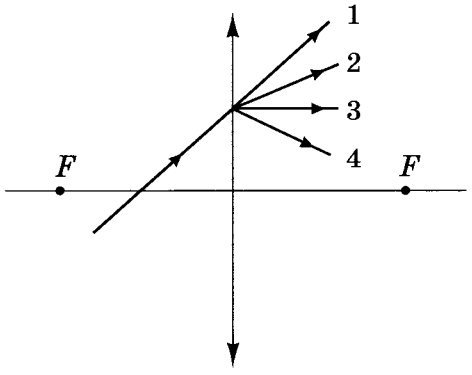
В кольору мила, розчиненого у воді.

Г діаметра мильної бульбашки.

19. Червона межа фотоефекту для деякого металу, що є катодом фотоелемента, дорівнює $\lambda_ч$. Укажіть формулу для обчислення запірної (затримуючої) напруги $U_з$, яку треба прикласти до фотоелемента, щоб затримати електрони, які вилітають з металу під час опромінення його світлом із довжиною хвилі λ ($\lambda < \lambda_ч$).
c – швидкість світла у вакуумі, h – стала Планка, e – заряд електрона.

А	Б	В	Г
$U_з = hce\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_ч}\right)$	$U_з = \frac{hc\lambda}{e\lambda_ч}$	$U_з = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_ч}\right)$	$U_з = \frac{e\lambda_ч}{hc\lambda}$

20. На рисунку схематично зображено промінь світла, що перетинає головну оптичну вісь тонкої збиральної лінзи і падає на її поверхню. Укажіть подальший хід променя.



А	Б	В	Г
1	2	3	4

У завданнях 21–24 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!

21. Установіть відповідність між *рухом тіла* та *напрямком прискорення*.

Рух тіла	*Напрямок прискорення*
1 падіння яблука з дерева в безвітряну погоду	**А** під гострим кутом до напрямку швидкості руху тіла
2 рух штучного супутника Землі по коловій орбіті	**Б** під тупим кутом до напрямку швидкості руху тіла
3 гальмування автомобіля без зміни напрямку руху	**В** у напрямку швидкості руху тіла
4 рух м'яча, який летить угору під кутом до горизонту	**Г** протилежно до напрямку швидкості руху тіла
	Д під прямим кутом до напрямку швидкості руху тіла

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. Установіть відповідність між *видом випромінювання* та його *характеристикою*.

Вид випромінювання	*Характеристика випромінювання*
1 ультрафіолетове	**А** сприймається зором людини
2 інфрачервоне	**Б** застосовується в приладах нічного бачення
3 рентгенівське	**В** спричиняє засмагу
4 гамма-випромінювання	**Г** виникає в результаті гальмування швидких електронів на аноді
	Д виникає в результаті самочинного розпаду атомних ядер

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

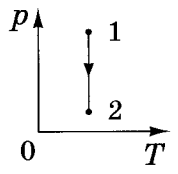
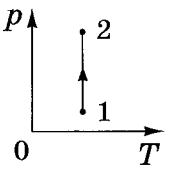
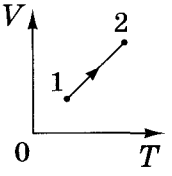
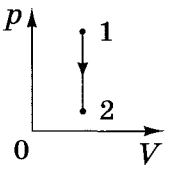
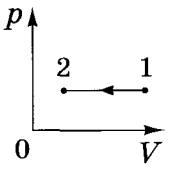
23. Установіть відповідність між *назвою ізопроцесу*, що відбувається з ідеальним газом сталої маси, і *графіком*, який відповідає цьому процесу (p – тиск, V – об'єм, T – температура).

Назва ізопроцесу

1 ізотермічне розширення
2 ізотермічне стискання
3 ізохорне охолодження
4 ізобарне нагрівання

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Графіки

А	Б	В	Г	Д
				

24. Установіть відповідність між *досягненням фізичної науки* та *автором відкриття* (видатним ученим, чий внесок був найбільш значущим).

Досягнення фізичної науки

1 вимірювання тиску світла
2 створення теорії фотоефекту
3 створення планетарної моделі атома
4 створення першого ядерного реактора

Автор відкриття

А Лебедєв П.
Б Фермі Е.
В Ейнштейн А.
Г Резерфорд Е.
Д Рентген В.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 25–34. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та *бланку А*. Відповідь записуйте тільки десятковим дробом, ураховуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у *бланку А*. Одиниці фізичних величин писати не потрібно.

25. Озером пливуть два човни перпендикулярно один до одного зі швидкостями 3 м/с та 4 м/с відносно берега. Яка швидкість першого човна відносно другого? Відповідь запишіть у метрах за секунду.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

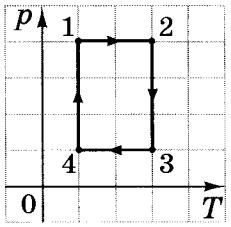
26. Повітряну кулю заповнено газом, густина якого в 6 разів менша за густину повітря. У скільки разів збільшиться допустима маса вантажу, який може підняти куля, якщо газ у ній підігріли, унаслідок чого його густина зменшилася ще удвічі? Вагою оболонки кулі знехтуйте.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

27. Відкриту посудину з водою, температура якої дорівнює 20 °С, поставили на електроплиту. Через 8 хв вода закипіла. Скільки ще часу потрібно, щоб уся вода перетворилася на пару? Питома теплоємність води дорівнює 4200 Дж/(кг · К), питома теплота пароутворення води становить 2,1 МДж/кг. Витратами енергії на нагрівання посудини та навколишнього середовища знехтуйте.
Відповідь запишіть у хвилинах.

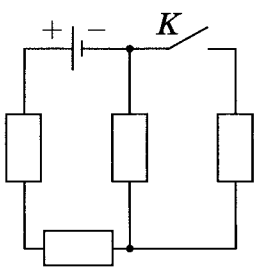
Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

28. На рисунку в системі координат p, T (p – тиск, T – температура) зображено замкнутий цикл 12341 теплової машини, у якої робочим тілом є ідеальний газ сталої маси. Визначте співвідношення $\frac{A_{1-2}}{A_{3-4}}$ абсолютних значень робіт газу на ділянках 1–2 і 3–4.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

29. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, опори всіх резисторів однакові. Внутрішнім опором джерела струму можна знехтувати. Визначте, у скільки разів збільшиться сила струму в колі через джерело струму після замикання розімкненого ключа K.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

30. Сила струму, що виникає під час освітлення фотоелемента, дорівнює 10 мкА і в умовах цього досліду не залежить від навантаження. Фотоелемент приєднують до розрядженого конденсатора електроємністю 100 мкФ. Через який час напруга на конденсаторі становитиме 6 В?
Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

31. Після розмикання кола живлення котушки індуктивністю 2 Гн на клемах вимикача виникала електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції 300 В. Сила струму до розмикання кола становила 1,5 А. Уважаючи, що сила струму в колі змінювалася рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола.
Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

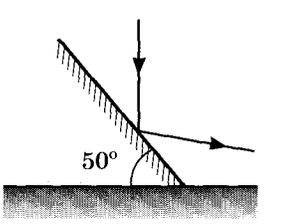
32. Коливальний контур радіоприймача складається з конденсатора та котушки індуктивності. Радіоприймач фіксовано налаштовано на приймання радіостанції, що випромінює радіохвилі довжиною 4 м. Радіоаматор вирішив переналаштувати приймач на прийом іншої радіостанції і приєднав паралельно до конденсатора в коливальному контурі конденсатор утричі більшої електроємності. На яку довжину хвилі тепер налаштовано приймач?
Відповідь запишіть у метрах.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

33. Коли людина знімає окуляри, їй зручно читати, тримаючи книжку на відстані 40 см від очей. Яка оптична сила її окулярів? Відстань найкращого бачення для нормального ока становить 25 см.
Відповідь запишіть у діоптріях.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

34. На дзеркало, розташоване під кутом 50° до горизонтальної поверхні столу, падає спрямований вертикально вниз промінь світла і відбивається (див. схематичний рисунок). Який кут утворює відбитий промінь із горизонтом?
Відповідь запишіть у градусах.



Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐