

СЕРТИФІКАЦІЙНА РОБОТА З ФІЗИКИ

Час виконання – 180 хвилин

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

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 А

1. У бланк 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 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:

А	Б	В	Г
<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 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:

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

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. Лічильник в автобусі, що повернувся після рейсу в гараж, показав збільшення пробігу на 150 км. Чому дорівнюють пройдений шлях та модуль переміщення автобуса?

А	Б	В	Г
0 км, 150 км	150 км, 150 км	75 км, 0 км	150 км, 0 км

2. Визначте, яка з формул залежності координати x від часу t описує прямо-лінійний рівноприскорений рух уздовж осі Ox з початковою швидкістю 6 м/с та прискоренням 1 м/с^2 . Усі значення величин у формулах виражено в одиницях SI.

А $x = 1 + 6t + t^2$

Б $x = 6 + t + 3t^2$

В $x = 1 + 6t + 0,5t^2$

Г $x = 1 + 0,5t + 6t^2$

3. Під час рівномірного руху тіла по колу його прискорення

А дорівнює нулю

Б постійне за модулем і напрямком

В постійне за модулем і змінюється за напрямком

Г безперервно змінюється за модулем і напрямком

4. На рисунку зображено дві пружини, розтягнуті прикладеною силою \vec{F} . Укажіть рівність, яка встановлює правильне співвідношення між потенціальними енергіями W_1 і W_2 деформованих пружин, якщо коефіцієнт жорсткості k_1 більший у 3 рази за k_2 .



А	Б	В	Г
$W_1 = 3W_2$	$W_1 = 9W_2$	$W_2 = 3W_1$	$W_2 = 9W_1$

ЧЕРНЕТКА



5. Камінь лежить нерухомо на гірському схилі. Куди напрямлена сила, з якою він діє на схил?

- А вертикально вниз
- Б уздовж схилу вниз
- В перпендикулярно до схилу вгору
- Г вертикально вгору

6. У мензурці, заповненій прісною водою, плаває кубик льоду масою 10 г. Рівень води встановився на позначці 50 мл. Яким він буде після того, як увесь лід розтане? Густина води дорівнює 1000 кг/м^3 , густина льоду – 900 кг/м^3 . Уважайте, що температура води залишається сталою протягом усього спостереження.

А	Б	В	Г
49 мл	50 мл	51 мл	59 мл

7. У кімнаті стоїть склянка, температура води в якій така сама, як і температура навколишнього повітря. Через тривалий час вода може набути температури на кілька градусів нижчої за температуру повітря в кімнаті. Причиною зниження температури води є

- А теплопередача в навколишнє середовище
- Б випаровування частини води зі склянки
- В конденсація водяної пари з повітря на стінках склянки
- Г втрата теплоти через випромінювання

8. Укажіть назву вимірювального приладу, принцип дії якого ґрунтується на зміні деформації пружного тіла внаслідок зміни атмосферного тиску.

А	Б	В	Г
термометр	психрометр	барометр	динамометр
			

9. Укажіть процес, під час якого ідеальний газ виконує роботу лише за рахунок зменшення своєї внутрішньої енергії.

- А адіабатне розширення
- Б ізобарне охолодження
- В ізотермічне розширення
- Г ізохорне охолодження

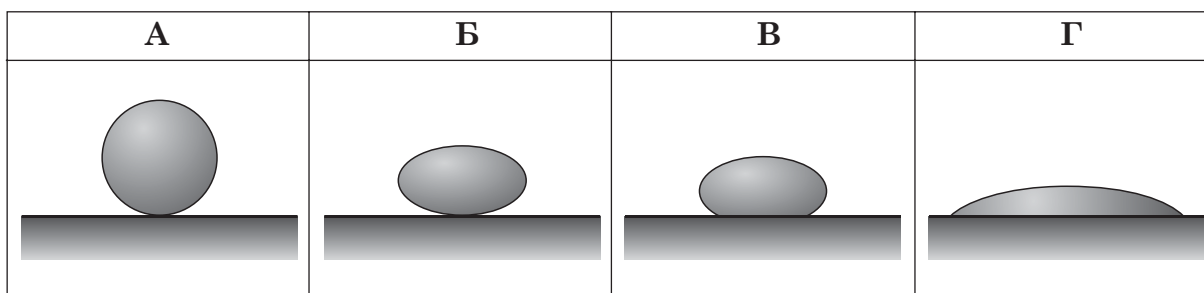
ЧЕРНЕТКА



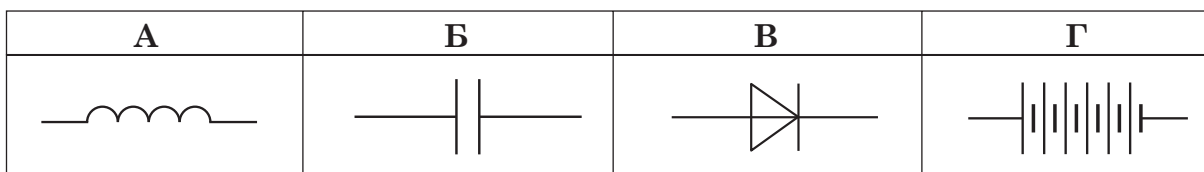
10. Визначте, у який спосіб у камері Вільсона отримують перенасичену пару.

- А пару швидко нагрівають
- Б пару опромінують ультрафіолетовими променями
- В об'єм пари швидко збільшують
- Г об'єм пари швидко зменшують

11. Якщо опустити в широку посудину з рідиною скляний капіляр, рівень рідини в ньому встановиться нижче, ніж у посудині. Визначте, яку форму матиме крапля цієї рідини на горизонтальній поверхні скла, що лежить на учнівському столі.



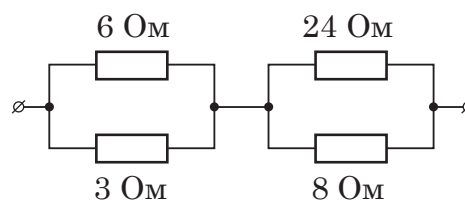
12. Як на схемі електричного кола позначають конденсатор?



13. Дві однакові заряджені кульки підвішені на нитках. Заряд першої кульки становить -5 нКл, а заряд другої кульки дорівнює 3 нКл. Кульки з'єднали тонким провідником. Яким стане заряд першої кульки після того, як провідник приберуть?

А	Б	В	Г
-2 нКл	-1 нКл	1 нКл	2 нКл

14. Сила струму під час його проходження ділянкою кола, зображеною на рисунку, найбільша в резисторі з опором

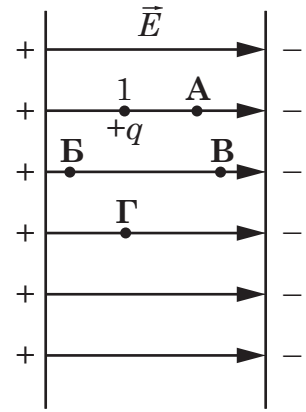


А	Б	В	Г
3 Ом	6 Ом	8 Ом	24 Ом

ЧЕРНЕТКА



15. На рисунку схематично зображено однорідне електростатичне поле напруженістю \vec{E} , створене нескінченно великими зарядженими пластинами. Позитивний точковий заряд $+q$ перебуває в точці 1. Електростатичне поле **не** виконуватиме роботу під час переміщення цього заряду в точку



- А
- Б
- В
- Г

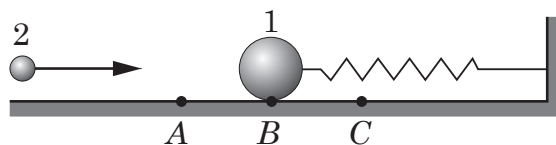
16. Властивість p - n переходу, яку застосовують у напівпровідникових діодах, це –

- А зменшення опору під час нагрівання
- Б зменшення опору під час освітлення
- В одностороння провідність
- Г збільшення опору під час нагрівання

17. Електрорушійна сила (ЕРС) джерела струму – це фізична величина, що дорівнює

- А напрузі, яку показує вольтметр на джерелі під час проходження струму в колі
- Б роботі сторонніх сил під час переміщення одиничного позитивного заряду всередині джерела
- В силі електростатичної природи, що діє на заряди всередині джерела
- Г силі, що діє в магнітному полі на провідник зі струмом, створеним джерелом

18. Куля 1, зображена на рисунку, під час руху між точками А і С здійснює коливання на пружині. Легка куля 2, що рухається горизонтально, зазнає пружного зіткнення з кулею 1. Визначте, у якій точці має відбутися зіткнення, щоб куля 2 відлетіла назад з максимально можливою швидкістю. Точка В – середина відрізка АС. Тертя не враховуйте.



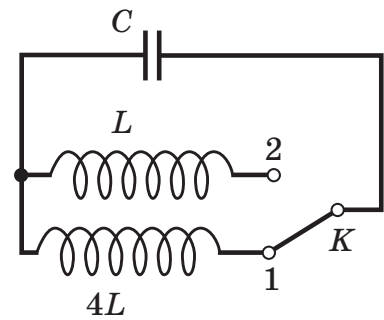
А	Б	В	Г
лише в точці А	лише в точці В	лише в точці С	у точці А або в точці С

ЧЕРНЕТКА



19. Як зміниться період електромагнітних коливань у контурі, якщо ключ K в колі, схему якого зображено на рисунку, перевести з положення 1 у положення 2?

- А зменшиться у 2 рази
- Б збільшиться у 2 рази
- В зменшиться в 4 рази
- Г збільшиться в 4 рази



20. Непрозорий предмет дає чітку тінь без півтіні, якщо його освітлюють

- А кількома джерелами світла
- Б точковим джерелом світла
- В кількома точковими джерелами світла
- Г потужним протяжним джерелом світла

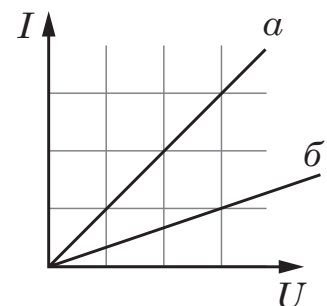
21. Дифракцію електромагнітних хвиль спостерігають під час

- А проходження їх крізь об'єктив фотоапарата
- Б пропускання їх крізь світлофільтр
- В рентгеноструктурного аналізу
- Г перегляду стереофільмів

22. На ракеті, що стартувала із Землі та з великою швидкістю наближається до космічної станції, увімкнули прожектор, промінь світла від якого напрямлений на космічну станцію. Значення швидкості світла відносно

- А Землі, станції та ракети однакове
- Б космічної станції є найбільшим
- В ракети є найбільшим
- Г Землі є найбільшим

23. Є два однакові фоторезистори: один – у темряві, другий – освітлений. На рисунку наведено графіки (a та b) залежності сили струму I , що проходить крізь фоторезистор, від прикладеної напруги U . У таблиці правильну інформацію про графік, що відповідає освітленому фоторезистору, та опір цього фоторезистора порівняно з неосвітленим наведено в рядку



	Графік залежності I від U для освітленого фоторезистора	Опір освітленого фоторезистора порівняно з неосвітленим
А	a	у 3 рази більший
Б	b	у 3 рази більший
В	b	у 3 рази менший
Г	a	у 3 рази менший

ЧЕРНЕТКА



24. За допомогою створеної Бором моделі атома пояснено

- А існування ізотопів
- Б походження лінійчастих спектрів
- В періодичну систему хімічних елементів
- Г явище радіоактивності

У завданнях 25–28 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!

25. Установіть відповідність між процесом (1–4) та формулою (А – Д), що його описує. Позначення: A – робота, m – маса, g – прискорення вільного падіння, h – висота, E – енергія, k – коефіцієнт жорсткості, x – видовження, F – сила, μ – коефіцієнт тертя, N – сила реакції опори, l – плече, ρ – густина, V – об'єм.

- 1 розтягування гумової нитки
- 2 падіння тіла на землю
- 3 ковзання черевика по підлозі
- 4 плавання м'яча на поверхні озера

А $A = mgh$

Б $E = \frac{kx^2}{2}$

В $F = \mu N$

Г $F_1 l_1 = F_2 l_2$

Д $F = \rho_{\text{рідини}} gV$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

26. Установіть відповідність між способом зміни внутрішньої енергії (1–4) та його проявом у природі або застосуванням у практичному житті людини (А – Д).

- 1 конвекція
- 2 теплопровідність
- 3 механічна робота
- 4 випромінювання

- А нагрівання шин автомобіля під час його руху
- Б існування жирового прошарку в тілі морських тварин, що мешкають у північних морях
- В обігрівання приміщення радіаторами системи опалення
- Г нагрівання поверхні Землі сонячною енергією
- Д нагрівання провідника під час проходження крізь нього електричного струму

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

ЧЕРНЕТКА



27. Установіть відповідність між назвою приладу або пристрою (1–4) та фізичною основою його дії (А – Д).

- 1 термістор
- 2 сонячна батарея
- 3 вакуумний діод
- 4 стрілочний вольтметр

- А фотоелектр
- Б електроліз
- В термоелектронна емісія
- Г залежність опору від температури
- Д магнітна дія електричного струму

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність між характеристикою (1–4) та фізичним явищем (А – Д).

- 1 свідчить про поперечність світлових хвиль
- 2 завдяки йому ми бачимо один одного
- 3 використовують у лінзах
- 4 спричиняє темні лінії в сонячному спектрі

- А дисперсія
- Б поглинання
- В поляризація
- Г відбивання
- Д заломлення

	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. На залізничній вантажній платформі масою 20 т, що перебуває в стані спокою, стоїть слон масою 5 т. Він починає рухатися платформою вздовж колії зі швидкістю 2 м/с відносно платформи. Силу тертя між колесами платформи та колією не враховуйте.

- 1. Визначте швидкість руху платформи відносно землі. Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

- 2. Обчисліть кінетичну енергію платформи відносно землі. Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

ЧЕРНЕТКА



30. Погано змащений механізм токарного верстата приводять у дію двигуном потужністю 4,6 кВт. Під час роботи внаслідок дії сил тертя механізм нагрівається на 10 °С за 10 хвилин. Усі деталі механізму, загальна маса яких становить 6 кг, виготовлено зі сталі. Уважайте, що питома теплоємність сталі дорівнює 460 Дж/(кг · К). Теплообміном з навколишнім середовищем знехтуйте.

1. Визначте кількість теплоти, що виділилася внаслідок дії сил тертя.

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

2. Визначте максимально можливий коефіцієнт корисної дії (ККД) механізму.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

31. На рисунку схематично показано початкове (рис. 1) та кінцеве (рис. 2) положення повзунка реостата, підключеного до джерела струму з внутрішнім опором 1 Ом. Повний опір реостата дорівнює 6 Ом.

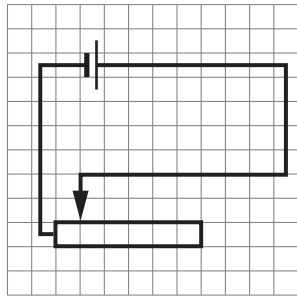


Рис. 1

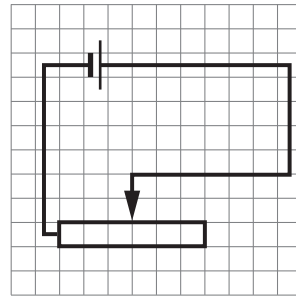


Рис. 2

1. Чому дорівнює опір реостата за положення повзунка, що зображене на рисунку 2?

Відповідь запишіть в омах (Ом).

Відповідь: ,

2. Визначте відношення сили струму в колі за кінцевого положення повзунка реостата до сили струму за початкового положення.

Відповідь: ,

32. У режимі холостого ходу трансформатор підвищує напругу від 220 В до 11 000 В. Первинна обмотка трансформатора містить 40 витків. Утрати енергії в трансформаторі не враховуйте.

1. Визначте коефіцієнт трансформації трансформатора.

Відповідь: ,

2. Визначте кількість витків у вторинній обмотці трансформатора.

Відповідь: ,

ЧЕРНЕТКА



33. Визначте, на скільки менший атмосферний тиск на 101-му поверсі хмарочоса на рівні підлоги, ніж на 1-му також на рівні підлоги. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 , густина повітря становить $1,3 \text{ кг/м}^3$, а висота кожного поверху – 3 м.

Відповідь запишіть у кілопаскалях (кПа).

Відповідь: ,

34. Унаслідок ожеледиці коефіцієнт тертя між шинами та поверхнею шосе зменшився від 0,72 до 0,18. Визначте, у скільки разів зменшилася максимально можлива швидкість руху на поворотах. Поверхню шосе вважайте горизонтальною.

Відповідь: ,

35. Кондиціонер працював на повну потужність 2,5 кВт протягом хвилини й знизив внутрішню енергію квартири на 80 кДж. На скільки внаслідок цього збільшилася за цей час теплова енергія навколишнього середовища?

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

36. Літак з розмахом крил 12 м летить горизонтально зі швидкістю 900 км/год вздовж магнітного меридіана. Визначте різницю потенціалів між кінцями крил. Вертикальна складова магнітного поля Землі дорівнює 50 мкТл.

Відповідь запишіть у вольтах (В).

Відповідь: ,

37. На поверхні води в озері поширюється хвиля, частота коливань частинок у якій дорівнює 2 Гц. У певний момент часу паперовий кораблик перебуває в найвищому положенні на поверхні води. Визначте найменший проміжок часу, через який кораблик перебуватиме в найнижчому положенні.

Відповідь запишіть у секундах (с).

Відповідь: ,

38. Мюон – елементарна частинка, що виникає у верхніх шарах атмосфери, тривалість її «життя» $\tau_0 = 2,2 \text{ мкс}$. Згідно зі спеціальною теорією відносності час «життя» частинки відносно спостерігача на Землі збільшується за

формулою $\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$, де $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ – швидкість світла у вакуумі.

Яку відстань відносно Землі пролетить мюон, якщо рухатиметься зі швидкістю $v = 0,8c$?

Відповідь запишіть у метрах (м).

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