

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

Підать особами укажі, заповнювати бланк А1  
 Не використовуйте елементів свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Турист пройшов 3 км на захід, потім ще 4 км на північ. Яке переміщення здійснив турист протягом усього маршруту?

А	В	В	Г
3 км	4 км	5 км	7 км

2. Стержень рухається у вертикальній площині, спираючись одним кінцем на підлогу, другим – на стіну. У момент часу, коли стержень розташований під кутом  $60^\circ$  до підлоги, швидкість його нижнього кінця становить  $v$ . Яка в цей момент швидкість верхнього кінця стержня?

А	В	В	Г
$v \sin 60^\circ$	$v \cos 60^\circ$	$v \sin 60^\circ$	$v \sin 60^\circ$

3. Легковий автомобіль масою 1,2 т, який рухався прямиoliniйно зі швидкістю 36 км/год, через 20 с зупиняється під дією сил опору. Чому дорівнює середня потужність сил опору?

А	В	В	Г
3 кВт	4 кВт	5 кВт	6 кВт

4. Порівняй ваги повільнової іераріковий відвідині, який рухається по горизонтальній залізничній колії, надігнане нерухомих навиптаний вагон і відокремлює з ним у момент часу  $t_0$ . За графіком залежності імпульсу першого вагона від часу (див. рисунок) визначте масу вагона в другому вагоні. Маса кожного з порівняйх вагонів становить 1 кг.



А	В	В	Г
300 г	400 г	500 г	600 г

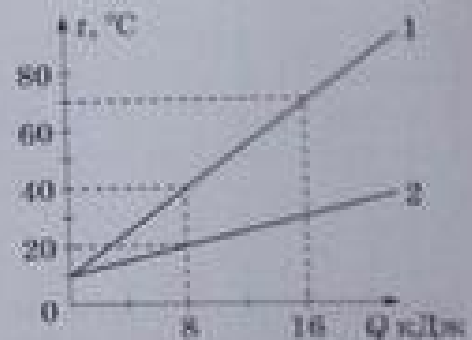
5. У скільки разів тиск в озері на глибині 30 м більший від тиску на поверхні води? Уважайте, що атмосферний тиск дорівнює  $10^5$  Па, густина води –  $1000 \text{ кг/м}^3$ , прискорення вільного падіння становить  $10 \text{ м/с}^2$ .

А	Б	В	Г
2	3	4	5

6. Густина заліза приблизно в 3 рази більша, ніж густина алюмінію. В алюмінії кількість речовини 1 моль міститься  $N_1$  атомів. У залізі кількість речовини 1 моль міститься  $N_2$  атомів. Визначте співвідношення між  $N_1$  і  $N_2$ .

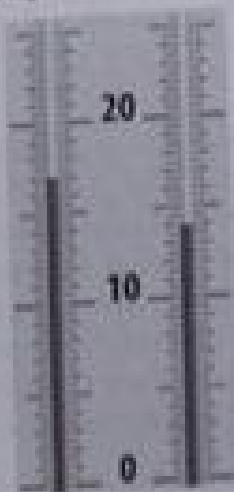
- А  $N_2 = N_1$   
 Б  $N_2 = 3N_1$   
 В  $N_2 = \frac{1}{3}N_1$   
 Г  $N_2 = N_1 = 6 \cdot 10^{23}$

7. Учень досліджував залежність температури води від кількості теплоти, отриманої від нагрівника, для двох порцій води, маси яких  $m_1$  і  $m_2$  відповідно. На рисунку зображено графіки цих залежностей. Обчисліть відношення маси  $m_2$  до маси  $m_1$ .



А	Б	В	Г
2	3	4	5

8. За показами психрометра та даними психрометричної таблиці визначте відносну вологість (%) у кімнаті.

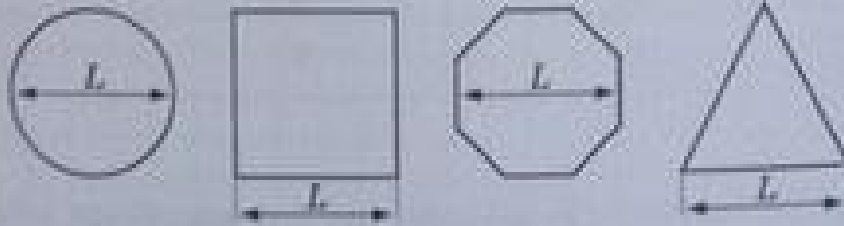


Психрометрична таблиця

Покази сухого термометру t, °C	Вологість термометру t, °C	Розниця показів сухого і вологість термометра											
		Відносна вологість, %											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
283	10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4		
284	11	100	89	77	66	56	46	36	26	17	6		
285	12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
286	13	100	89	79	69	59	49	40	31	21	14	6	
287	14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	8	
288	15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
289	16	100	90	81	71	62	54	45	37	29	22	15	8
290	17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
291	18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	13
292	19	100	91	82	74	65	58	50	43	36	29	22	15
293	20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18

А	Б	В	Г
71	72	73	74

9. На рисунку схематично зображено рамки у вигляді геометричних фігур: кола та рівносторонніх восьмикутника, трикутника й квадрата. Заряд рівномірно розподілений по довжині дротин, з яких виготовлено рамки. У якому випадку в геометричному центрі фігури напруженість поля дорівнює нулю?



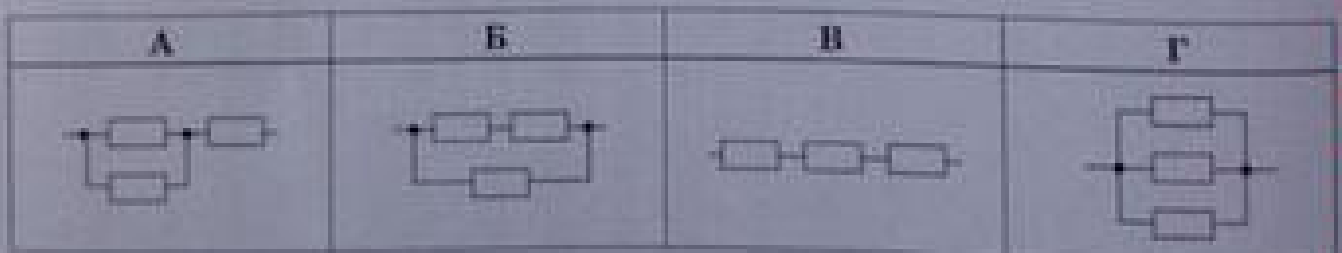
- А у кожному  
 Б для кола  
 В для восьмикутника й квадрата  
 Г для трикутника

10. Конденсатор складається з двох круглих металевих пластин радіусом 10 см, між якими розташовано пластину текстоліту товщиною 0,28 мм такого самого радіуса. Під час вимірювання електроємності фарадометр показав значення  $C = 308$  пФ (див. рисунок). Визначте діелектричну проникність текстоліту. Уважайте, що електрична стала  $\epsilon_0$  дорівнює  $8,8 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.

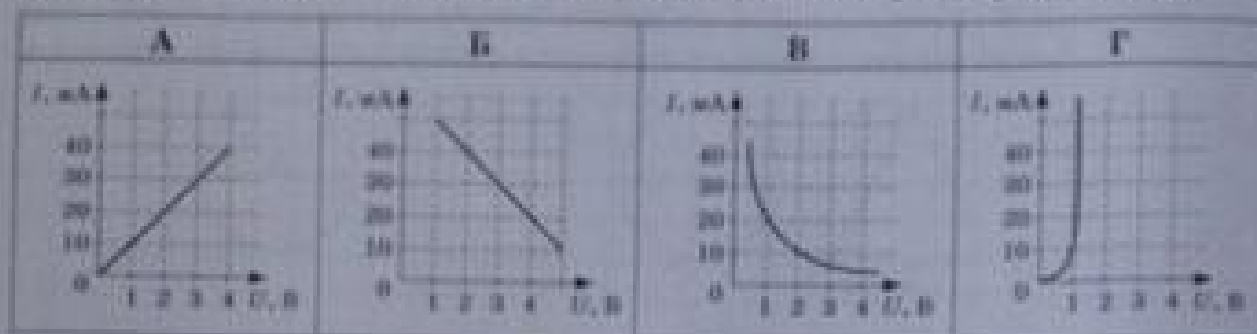


А	Б	В	Г
6	7	8	9

11. Як потрібно з'єднати три однакові резистори опором по 4 Ом, щоб отримати ділянку електричного кола з опором 6 Ом?



12. Який із графіків, зображених на рисунку, відповідає вольт-амперній характеристиці напіпровідникового діода, підключеного в прямому напрямку?



13. На легкому дерев'яному стержні закріплено два алюмінієвих кільця (див. рисунок). Стержень підвищено на лійній нерозтяжній нитці таким чином, що він знаходиться в рівновазі. Штабовий магніт вносять у кільце (тобто він рухається в напрямку, указаному стрілкою). Що відбуватиметься з кільцем?



А	Б	В	Г
рухатиметься по напрямку стрілки	рухатиметься вгору	не рухатиметься	рухатиметься проти напрямку стрілки

14. Тягарець масою 500 г здійснює вертикальні коливання на пружині жорсткістю 200 Н/м. Визначте амплітуду коливань, якщо на відстані 4 см від положення рівноваги швидкість тягарця становить 0,6 м/с.

А	Б	В	Г
5 см	6 см	7 см	8 см

15. Точка здійснює гармонічні коливання за законом  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . У певний момент часу зміщення точки  $-x_1 = 6$  см, її швидкість  $-v_1 = 20$  см/с, а прискорення  $-a_1 = -80$  см/с<sup>2</sup>. Визначте циклічну частоту коливань.

А	Б	В	Г
2 рад/с	4 рад/с	8 рад/с	10 рад/с

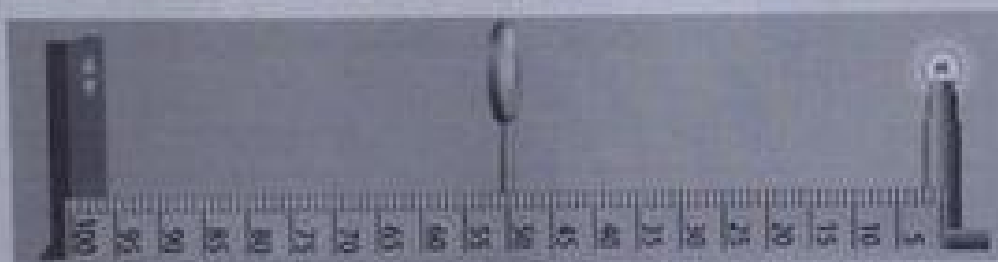
16. Як зміниться період власних коливань контуру, якщо його індуктивність збільшити у 20 разів, а ємність зменшити в 5 разів?

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

17. Біле світло нормально падає на дифракційну ґратку. При цьому спектри третього та четвертого порядків частково перекриваються. На яку довжину хвилі в спектрі третього порядку накладається хвиля з довжиною 420 нм спектра четвертого порядку? Уважайте, що  $\sin\varphi = \text{tg}\varphi$ .

А	Б	В	Г
240 нм	400 нм	560 нм	720 нм

18. Учень отримав чітке зображення нитки розжарення на екрані. Визначте оптичну силу лінзи. Одна поділка лінійки дорівнює 1 см.



А	Б	В	Г
1 дптр	2 дптр	3 дптр	4 дптр

19. Максимальна швидкість електрона, який вилітає внаслідок розпаду нерухомого ядра, дорівнює  $0,5c$ , де  $c$  – швидкість світла у вакуумі. Визначте максимально можливу швидкість відносно Землі електрона, який вилітає внаслідок розпаду такого самого ядра, що рухається відносно Землі зі швидкістю  $0,5c$ .

А	Б	В	Г
$0,5c$	$0,8c$	$c$	$1,25c$

20. Визначте, яка частина від початкової кількості ядер деякого радіоактивного елемента розпадеться за час, що дорівнює чотирьом періодам піврозпаду.

А	Б	В	Г
$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{15}{16}$

в завданнях 21–23 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 ямки Вашого запису в бланку А комп'ютерна програма ресструватиме як помилку!

21. Установіть відповідність між станом тіла масою 5 кг та його вагою. Уважайте, що прискорення вільного падіння на Землі становить  $10 \text{ м/с}^2$ , на Місяці –  $1,6 \text{ м/с}^2$ .

1	тіло у швидкісному ліфті, що рухається вниз із прискоренням $2 \text{ м/с}^2$	А	0 Н	
2	тіло вільно падає біля поверхні Землі	Б	8 Н	
3	тіло звисає на поверхні Місяця	В	30 Н	1
4	тіло в міжпланетному кораблі, який робить маневр із прискоренням $6 \text{ м/с}^2$	Г	40 Н	2
		Д	50 Н	3
				4

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. Установіть відповідність між фізичним явищем і приладом, у якому використовується це явище.

1	конденсація перенасиченої пари	А	бульбашкова камера	
2	теплове розширення рідини	Б	манометр	
3	кипіння перегрітої рідини	В	психрометр	
4	охолодження рідини внаслідок випаровування	Г	камера Вільсона	1
		Д	медичний термометр	2
				3
				4

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23. Установіть відповідність між середовищем і вільними носіями електричного заряду в ньому.

1	метал	А	вільні електрони та дірки	
2	розчин електроліту	Б	вільні електрони та позитивні йони	
3	напівпровідник	В	лише вільні електрони	
4	плазма	Г	вільні електрони та негативні йони	1
		Д	позитивні та негативні йони	2
				3
				4

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 24–34. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь запишіть лише десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А. Одиниці фізичних величин зазначати не потрібно.

24. Кулька вільно скочується похилою площиною  $AB$ , довжина якої 1 метр. Початкова швидкість кульки дорівнює нулю. Провівши 5 експериментів, учень визначив час, за який кулька проходить відстань  $AB$ :  $t_1 = 0,993$  с;  $t_2 = 0,995$  с;  $t_3 = 0,987$  с;  $t_4 = 1,012$  с;  $t_5 = 1,013$  с.

1. Визначте середнє прискорення ( $\text{м/с}^2$ ) кульки.

Відповідь: ,

2. Визначте швидкість ( $\text{м/с}$ ), якої набула кулька в точці  $B$ .

Відповідь: ,



25. В електричному чайнику потужністю 2 кВт за 10 хвилин можна довести до кипіння воду масою 2 кг, взяту за температури  $20^\circ\text{C}$ . Уважайте, що тиск дорівнює 1 атм, питома теплоємність води –  $4,2$  кДж/(кг  $\cdot$   $^\circ\text{C}$ ).

1. Обчисліть кількість теплоти (у кДж), яка необхідна для нагрівання цієї порції води до кипіння.

Відповідь: ,

2. Визначте ККД (коефіцієнт корисної дії) нагрівника у відсотках.

Відповідь: ,

26. Паралельними дорогами в одному напрямку рухаються поїзд довжиною 100 м та маленький легковий автомобіль. Швидкість поїзда дорівнює 54 км/год, швидкість автомобіля – 72 км/год. Визначте, скільки часу знадобиться автомобілю, щоб випередити поїзд (проїхати від останнього до першого вагона). Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь:

27. Тіло масою 2 кг ковзає вниз по площині, нахиленій під кутом  $45^\circ$  до горизонту. Висота площини становить 50 см, коефіцієнт тертя ковзання – 0,2. На скільки зросте внутрішня енергія (у Дж) тіла в позитивній площині при зіскознуванні тіла від верхньої точки площини до її основи? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

Відповідь:

28. В ідеальній тепловій машині нагрівником є резервуар з водою, що кипить, а холодильником – сміття з льодом, який таво. Яка маса льоду розтане внаслідок виконання машиною роботи 110 кДж? Уважайте, що питома теплота плавлення льоду становить 330 кДж/кг. Відповідь запишіть у грамах.

Відповідь:

29. До полюсів нескраєно освітленого фотоелемента приєднали вольтметр і виміряли напругу. Її величина становила 5 В. Коли замість вольтметра приєднали амперметр, то він показав струм величиною 0,1 А. Яка кількість тепла наділлється щосекунди в резисторі опором 50 Ом, приєднаному до цього фотоелемента? Уважайте, що прилади ідеальні. Відповідь запишіть у міліджоулах.

Відповідь:

30. Жалюї ліхтаря забезпечують з'єднані послідовно три однакові елементи з ЕРС (електрорушійна сила) 1,5 В і внутрішнім опором 1 Ом кожний. Укажіть найменше значення струму, що протікає у колі шетки розжарювання лампи ліхтаря, якщо її потужність 1,5 Вт. Відповідь запишіть в амперах.



Відповідь:



31. При підключенні первинної обмотки трансформатора до джерела змінного струму у вторинній обмотці виникає ЕРС (електрорушійна сила), величина якої становить 16 В. Якщо до того самого джерела приєднати вторинну обмотку, то в первинній виникне електрорушійна сила, величина якої 4 В. Визначте напругу джерела.

Відповідь: ,

32. У прозорій речовині знаходиться точкове джерело світла на відстані 30 см від межі поділу речовина-повітря. Радіус кола, у межах якого світло ще виходить з речовини в повітря, дорівнює 40 см. Визначте показник заломлення речовини.

Відповідь: ,

33. Укажіть період напівропаду радіоактивного елемента (у добах), якщо його активність за 15 діб зменшилася у 8 разів.

Відповідь: ,

34. Робота виходу електронів з металу становить 4 еВ. Коли на поверхню металу падає світло з довжиною хвилі  $\lambda$ , затримувальна різниця потенціалів дорівнює 5 В. Обчисліть затримувальну різницю потенціалів після того, як довжину хвилі збільшили у 2 рази. Відповідь запишіть у вольтах.

Відповідь: ,