

ЗНО з фізики 2011 (основна сесія)

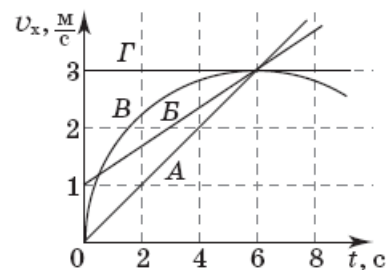
1. Координата тіла змінюється з часом відповідно до рівняння $x = 12 - 5t$, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте координату цього тіла через 4 с після початку руху.

А	Б	В	Г
- 20 м	- 8 м	20 м	32 м

2. По паралельних прямолінійних ділянках двоколійної залізниці назустріч один одному рівномірно рухаються два потяги: пасажирський і товарний. Потяги проходять один повз одного протягом 20 с. Модуль швидкості пасажирського потяга дорівнює 25 м/с, а його довжина становить 160 м. Визначте модуль швидкості товарного потяга, якщо його довжина дорівнює 440 м.

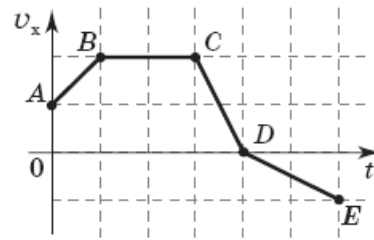
А	Б	В	Г
5 м/с	10 м/с	15 м/с	20 м/с

3. На рисунку зображено графіки залежності проекції швидкості v_x чотирьох тіл (А, Б, В, Г), що рухаються вздовж осі Ox , від часу t . Укажіть тіло, яке пройшло найбільший шлях за 6 с.



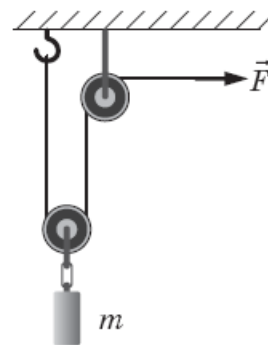
А	Б	В	Г
тіло А	тіло Б	тіло В	тіло Г

4. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x матеріальної точки, яка рухається вздовж осі Ox , від часу t . Укажіть ділянку графіка, на якій проекція на вісь Ox рівнодійної усіх сил, прикладених до цієї точки, дорівнює нулю.



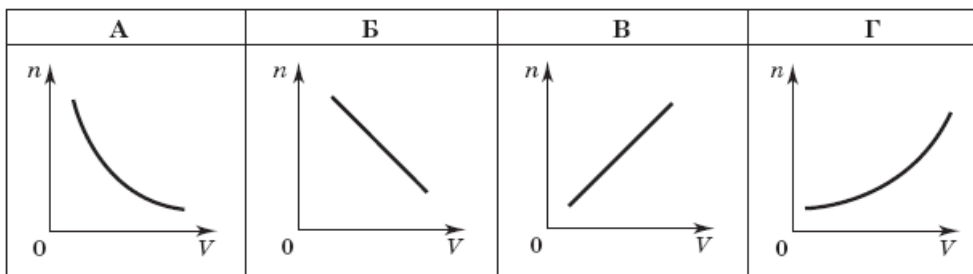
А	Б	В	Г
AB	BC	CD	DE

5. За допомогою системи блоків рівномірно піднімають вантаж масою $m = 4$ кг, прикладаючи силу $F = 25$ Н (див. рисунок). Вважайте, що $g = 10$ м/с². Коефіцієнт корисної дії такого механізму дорівнює



А	Б	В	Г
20%	50%	62,5%	80%

6. Газ стискають у посудині з рухомим поршнем. Укажіть графік, який правильно відображає залежність концентрації молекул газу від об'єму (кількості молекул в одиниці об'єму).

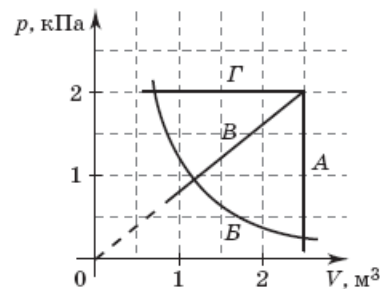


7. Вертикальна циліндрична посудина з гелієм (молярна маса гелію дорівнює 4 г/моль), що зверху закрита легкорухомим поршнем масою 4 кг, знаходиться в повітрі, тиск якого становить 100 кПа. Маса гелію дорівнює 16 г, площа поперечного перерізу поршня становить 20 см². Визначте, на скільки збільшиться об'єм, який займе газ, якщо його нагріти на 6 К. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$; універсальна газова стала дорівнює 8,3 Дж/(моль · К).

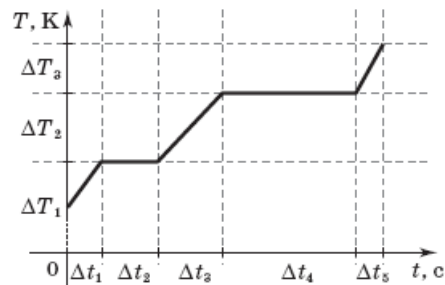
А	Б	В	Г
415 см ³	830 см ³	1245 см ³	1660 см ³

8. На рисунку зображено графіки залежності тиску газу p від об'єму V . Укажіть, який із цих графіків відповідає процесу, що відбувся при сталому тиску газу.

А	Б	В	Г
графік А	графік Б	графік В	графік Г



9. На рисунку зображено графік залежності абсолютної температури T води масою m від часу t при здійсненні теплопередачі з постійною потужністю P . У момент часу $t = 0$ с вода була у твердому стані. За допомогою якого із зазначених виразів можна визначити питому теплоємність води в рідкому стані за результатами цього досліду?



А	Б	В	Г
$\frac{P\Delta t_5}{m\Delta T_3}$	$\frac{P\Delta t_2}{m}$	$\frac{P\Delta t_3}{m\Delta T_2}$	$\frac{P\Delta t_4}{m}$

10. Для визначення поверхневого натягу рідини використали вертикально розміщену піпетку, радіус отвору якої становить 1 мм. Загальна маса 100 крапель, що витекли з піпетки, дорівнює 12,56 г. Визначте поверхневий натяг рідини. Вважайте, що в момент відриву від піпетки діаметр шийки краплі дорівнює діаметру отвору. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$; $\pi = 3,14$.

А	Б	В	Г
100 мН/м	200 мН/м	314 мН/м	628 мН/м

11. Під час нагрівання двох твердих тіл, одне з яких виготовлено з кристалічної, а інше з аморфної речовини, перехід у рідкий стан відбувається
- А для обох тіл різко при досягненні ними певної відповідної температури.
 - Б різко при досягненні певної температури лише тілом з кристалічної речовини.
 - В різко при досягненні певної температури лише тілом з аморфної речовини.
 - Г поступово для обох тіл, супроводжуючись підвищенням температури суміші речовини в рідкому і твердому стані.

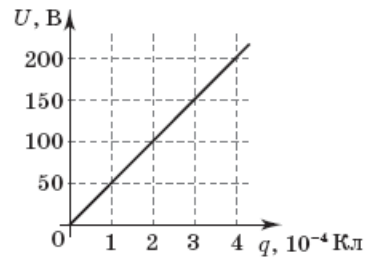
12. Визначте, як зміниться сила кулонівської взаємодії двох точкових заряджених тіл, якщо відстань між ними зменшити в n разів.
- А збільшиться в n разів
 - Б зменшиться в n разів
 - В зменшиться в n^2 разів
 - Г збільшиться в n^2 разів

13. Порошинка масою 0,01 г, зарядом $+5 \text{ мкКл}$ і з початковою швидкістю, що дорівнює нулю, прискорюється електричним полем, розпочинаючи рух з точки електричного поля, потенціал якої дорівнює 200 В. Визначте потенціал точки, у якій швидкість порошинки дорівнюватиме 10 м/с.

А	Б	В	Г
100 В	200 В	300 В	400 В

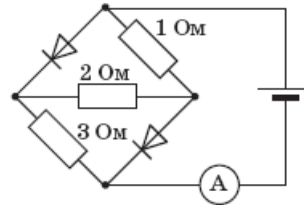
14. Стержні з металу і напівпровідника охолоджують на ΔT градусів кожен. Що при цьому відбувається з опором стержнів?
- А опір обох стержнів зменшиться
 - Б опір обох стержнів збільшиться
 - В опір стержня з металу зменшиться, а опір стержня з напівпровідника збільшиться
 - Г опір стержня з металу збільшиться, а опір стержня з напівпровідника зменшиться

15. На рисунку зображено графік залежності напруги U на конденсаторі від його заряду q . Визначте ємність конденсатора.



А	Б	В	Г
$2 \cdot 10^{-5}$ Ф	$5 \cdot 10^{-5}$ Ф	$1 \cdot 10^{-6}$ Ф	$2 \cdot 10^{-6}$ Ф

16. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, амперметр показує значення сили струму 4,4 А. Яке значення сили струму покаже амперметр, якщо змінити полярність джерела струму? Внутрішнім опором джерела і амперметра знехтуйте. Опір діода, увімкненого в прямому напрямку, вважайте рівним нулю.



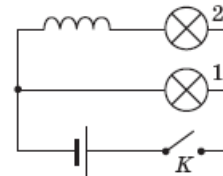
А	Б	В	Г
0,4 А	0,7 А	1 А	8,1 А

17. Протон, що влітає в однорідне магнітне поле зі швидкістю, напрям якої перпендикулярний до вектора магнітної індукції, рухатиметься по
- А прямій.
 - Б колу.
 - В спіралі.
 - Г гвинтовій лінії.

18. Укажіть пристрій, у якому використовується явище виникнення сили, що діє на провідник у магнітному полі, коли через провідник тече електричний струм.
- А реостат
 - Б лампочка розжарювання
 - В електродвигун
 - Г електрочайник

19. Під час резонансу відбувається істотне, порівняно з вільними коливаннями, зростання
- А частоти коливань.
 - Б періоду коливань.
 - В амплітуди коливань.
 - Г фази коливань.

20. У схемі електричного кола, зображеній на рисунку, лампочки 1 і 2 є однаковими. Під час замикання ключа K лампочка 2 загоряється на 0,5 с пізніше, ніж лампочка 1, тому що



- А дріт, з якого виготовлено котушку, має досить великий опір.
- Б лампочка 2 знаходиться далі від джерела електрорушійної сили, ніж лампочка 1.
- В у котушці виникає електрорушійна сила самоіндукції, що перешкоджає зростанню струму в ній.
- Г електрони сповільнюються на ділянках кола, що вигинаються.

21. Предмет розташовано на відстані 1 м від збиральної лінзи з оптичною силою 2 дптр. Визначте відстань між лінзою та зображенням предмета.

А	Б	В	Г
4 м	2 м	1 м	0,5 м

22. Тіло масою 0,5 кг коливається так, що проекція прискорення a_x його руху змінюється з часом відповідно до рівняння $a_x = 6 \sin \frac{2\pi}{10} t$. Визначте проекцію на вісь Ox сили, що діє на тіло, у момент часу $\frac{5}{6}$ с.

А	Б	В	Г
0 Н	1,5 Н	2,5 Н	3 Н

23. У вакуумі ядро випромінює два електрони в протилежних напрямках зі швидкістю $0,8c$, де c – швидкість світла у вакуумі. Який вираз описує збільшення відстані між електронами в системі відліку, пов'язаній з ядром?

А	Б	В	Г
$2ct$	$0,98ct$	ct	$1,6ct$

24. Ізотоп якого елемента утвориться з радіоактивного ізоотопу Торія ${}_{90}^{230}\text{Th}$ після його чотирьох α -розпадів і одного β -розпаду?

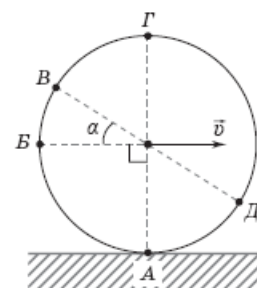
А	Б	В	Г
${}_{85}^{218}\text{At}$	${}_{83}^{214}\text{Bi}$	${}_{86}^{218}\text{Rn}$	${}_{84}^{214}\text{Po}$

25. Максимальну довжину світлової хвилі, що падає на поверхню металу, при перевищенні якої не відбувається фотоефект, називають

- А фіолетовою межею фотоефекту.
- Б синьою межею фотоефекту.
- В червоною межею фотоефекту.
- Г зеленою межею фотоефекту.

26. Машина рухається прямолінійно зі швидкістю \vec{v} . Установіть відповідність між модулями миттєвих швидкостей точок колеса машини відносно землі та буквами, якими позначено відповідні точки на рисунку. Кут $\alpha = 30^\circ$. Колесо не проковзує.

- 1 0
- 2 v
- 3 $\sqrt{2}v$
- 4 $\sqrt{3}v$



27. Установіть відповідність між назвою технічного пристрою і фізичним явищем, що лежить в основі принципу його дії.

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | лампа розжарювання | А | взаємодія постійних магнітів |
| 2 | генератор змінного струму | Б | явище самоіндукції |
| 3 | ванна для електролізу | В | явище електромагнітної індукції |
| 4 | компас | Г | хімічна дія струму |
| | | Д | теплова дія струму |

28. Гармонічні коливання відбуваються за законом $x = 0,4 \cos \left(4\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$, де всі величини виражено в одиницях SI. Установіть відповідність між фізичними величинами, що характеризують коливання, та їх значеннями в одиницях SI.

- | | | | |
|---|------------------|---|-----------------|
| 1 | амплітуда | А | 0,5 |
| 2 | початкова фаза | Б | $\frac{\pi}{3}$ |
| 3 | період | В | 2 |
| 4 | циклічна частота | Г | 0,4 |
| | | Д | 4л |

29. Скориставшись даними таблиці, установіть відповідність між характеристиками світлових хвиль і середовищем, у якому поширюється світло. Швидкість світла у вакуумі дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

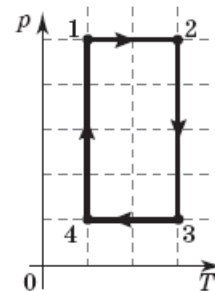
Речовина	Алмаз	Бензол	Кіновар	Повітря	Спеціальне скло
Показник заломлення	2,4	1,5	3,0	1,0	2,0

- | | | | |
|---|--|---|-----------------|
| 1 | частота $5 \cdot 10^{14}$ Гц, довжина хвилі 200 нм | А | алмаз |
| 2 | частота $4 \cdot 10^{14}$ Гц, довжина хвилі 500 нм | Б | бензол |
| 3 | частота $5 \cdot 10^{14}$ Гц, довжина хвилі 250 нм | В | кіновар |
| 4 | частота $6 \cdot 10^{14}$ Гц, довжина хвилі 500 нм | Г | повітря |
| | | Д | спеціальне скло |

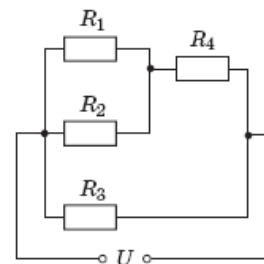
30. Маса планети Z удвічі більша за масу Землі, а її діаметр удвічі менший від діаметра Землі. Визначте співвідношення періодів обертання $\frac{T_Z}{T_3}$ штучних супутників планет Z і Земля, що рухаються по коловим орбітам на невеликій висоті.

31. Школяр масою 50 кг, стоячи на гладенькому льоду, кидає ядро масою 5 кг під кутом 60° до горизонту зі швидкістю 8 м/с. Якої швидкості набуває школяр? Відповідь запишіть у м/с.

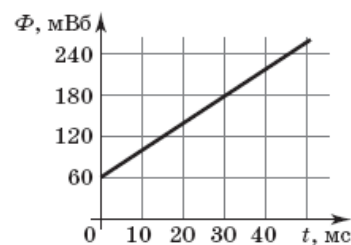
32. На рисунку в системі координат p, T зображено замкнутий цикл 12341 теплової машини, у якої робочим тілом є ідеальний газ. Визначте співвідношення $\frac{A_{1-2}}{A_{3-4}}$ абсолютних значень робіт газу на ділянках 1-2 і 3-4.



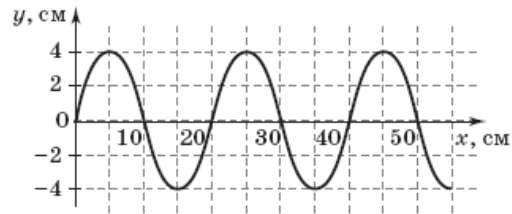
33. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, опір резисторів $R_1 = 30$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 30$ Ом і $R_4 = 40$ Ом. Визначте напругу на резисторі R_4 , якщо сила струму в резисторі R_3 дорівнює 20 мА. Відповідь запишіть у вольтах.



34. На рисунку зображено графік залежності магнітного потоку Φ , що пронизує замкнутий контур з провідника, від часу t . Визначте модуль електрорушійної сили, що індукується в контурі. Відповідь запишіть у вольтах.



35. Маятник з дуже легким маркером на кінці закріплено на рухомому іграшковому автомобілі. Маятник коливається в площині xOy , перпендикулярній напрямку руху автомобіля. Довжина маятника дорівнює 0,1 м. Маркер залишив на столі слід, зображений на рисунку. Визначте швидкість автомобіля (у м/с). Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\pi = 3,14$. Відповідь округліть до сотих.



36. Лампа розташована між двома вертикальними плоскими дзеркалами (див. рисунок), кут між якими дорівнює 45° . Скільки зображень утворюють дзеркала?

