

Рівень А (початковий)

1. За яким з нижче наведених виразів можна визначити доцентрове прискорення під час рівномірного руху по колу?

а) $\dots = \frac{2\pi}{T}$; б) $\dots = \frac{2\pi R}{T}$; в) $\dots = \omega^2 R$; г) $\dots = \frac{1}{T}$.

2. Фізичну величину, яка чисельно дорівнює кількості обертів за одиницю часу, називають...

а) ...лінійною швидкістю; б) ...кутовою швидкістю;
в) ...обертвою частотою; г) ...періодом обертання.



Мал. 1

3. На малюнку 1 схематично відображено положення шайби на похилій площині через рівні інтервали часу. Рух шайби в цьому випадку...

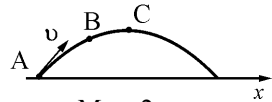
а) ...рівномірний; б) ...нерівномірний; в) ...рівнозмінний.

Рівень В (середній)

1. Траєкторія руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, зображена на малюнку 2. В якій точці прискорення тіла найбільше?

а) в т. А; б) в т. В; в) в т. С; г) однакове у всіх точках.

2. Як відносяться переміщення тіла s_1, s_2, s_3, s_4 за рівні послідовні інтервали часу під час вільного падіння, якщо початкова швидкість дорівнює нулю?



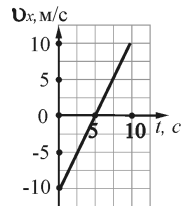
Мал. 2

а) 1:2:3:4; б) 2:4:6:8; в) 1:3:5:7; г) 1:4:9:16.

3. Кутова швидкість лопатей настільного вентилятора становить 30л рад/с. Визначити обертову частоту лопатей.

Рівень С (достатній)

1. На малюнку 3 зображено графік залежності $v_x(t)$ для руху тіла вздовж осі Ох. Визначити прискорення руху тіла та записати рівняння залежності $s_x(t)$.



Мал. 3

2. Тіло кинули під кутом 30° до горизонту. Через 3 с воно досягло максимальної висоти. Визначити початкову швидкість руху тіла.

Рівень D (високий)

1. Третину шляху турист подолав зі швидкістю 3 км/год, а решту – з швидкістю 4 км/год. Визначити середню шляхову швидкість руху туриста.

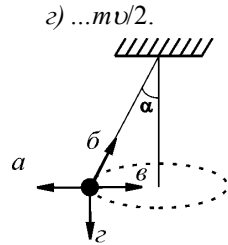
2. З нерухомого аеростата, що знаходився на висоті 80 м над поверхнею Землі, скинули баласт. Після цього аеростат почав підніматись вертикально вгору рівномірно з швидкістю 1 м/с. На яку висоту підніметься аеростат за час падіння баласту?

Рівень А (початковий)

- За яким з нижче наведених виразів можна визначити механічну роботу?
 а) $\dots = mv$; б) $\dots = \mu mg$; в) $\dots = Fs \cos \alpha$; г) $\dots = Fv$.
- Швидкість, яку необхідно надати тілу в горизонтальному напрямку, щоб воно рухалося по коловій орбіті навколо Землі, називають...
 а) ...першою космічною; б) ...другою космічною;
 в) ...третьою космічною; г) ...горизонтальною.
- Якщо після відхилення від положення рівноваги тіла, що має точку опори, рівнодійна прикладених сил повертає його до початкового положення, то таку рівновагу називають...
 а) ...стійкою; б) ...нестійкою; в) ...байдужою.

Рівень В (середній)

- Тенісний м'яч масою m рухається перпендикулярно до стола з швидкістю v . Після абсолютно пружного удару зміна імпульсу м'яча за модулем дорівнює...
 а) $\dots 0$; б) $\dots mv$; в) $\dots 2mv$; г) $\dots mv/2$.
- Який напрям вектора рівнодійної всіх сил, прикладених до кульки, яка рухається рівномірно по колу в горизонтальній площині (мал. 1)?
- Цеглину масою 800 г рівномірно переміщують горизонтальною поверхнею. Визначити силу тертя, якщо коефіцієнт тертя між цеглою і поверхнею 0,3.



Мал. 1

Рівень С (достатній)

- Ліфт починає рух з прискоренням 5 м/с^2 . Якою буде вага тіла масою 50 кг? Досягнувши швидкості 5 м/с, ліфт надалі рухається рівномірно. Якою буде вага тіла в цьому випадку?
- Кулька підвішена на невагомому стрижні завдовжки 40 см. Яку мінімальну швидкість у горизонтальному напрямку потрібно надати кульці, щоб вона зробила повний оберт у вертикальній площині?

Рівень D (високий)

- До кінців нерозтяжної невагової нитки, перекинутої через легенький нерухомий блок, підвішено дві кулі масами 2 кг і 3 кг. Визначити прискорення руху куль та силу тиску на вісь блока під час руху куль за відсутності тертя.
- Кулька масою 100 г, що рухається горизонтально з швидкістю 20 м/с, влучає в брусок масою 4,9 кг, підвішений на нитці і застряє в ньому. На яку висоту підніметься брусок?

Рівень А (початковий)

1. За яким з нижче наведених виразів можна визначити частоту коливань?

а) $\dots = \frac{2\pi}{T}$;

б) $\dots = \frac{t}{N}$;

в) $\dots = \frac{N}{t}$;

г) $\dots = \frac{\lambda}{T}$.

2. Гармонічні коливання – це коливання, під час яких координата тіла, що коливається...

а) ...залишається незмінною;

б) ...збільшується з часом;

в) ...змінюється за законом косинуса чи синуса;

г) ...зменшується з часом.

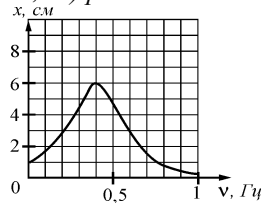
3. Явище огинання хвилями перешкод називають...

а) ...інтерференцією; б) ...дифракцією; в) ...резонансом; г) розсіюванням.

Рівень В (середній)

1. За графіком залежності амплітуди вимушених коливань від частоти дії зовнішньої сили (мал. 1), визначити за якої частоти відбувається резонанс?

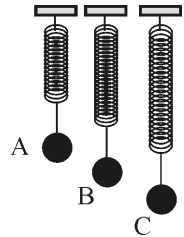
а) 0,1 Гц; б) 0,4 Гц; в) 0,5 Гц; г) 1 Гц.



Мал. 1

2. Вантаж здійснює вільні коливання на пружині між точками А і С (мал. 2). Кінетична енергія вантажу найбільша під час перебування у точці...

а) ...А; б) ...В; в) ...С; г) ...А і С.



Мал. 2

3. Визначити швидкість звуку в рідині, якщо коливання тіла з частотою 200 Гц збуджують у ній звукову хвилю довжиною 7 м.

Рівень С (достатній)

1. Визначити прискорення вільного падіння на космічному об'єкті, якщо математичний маятник з довжиною 2 м за 140 с здійснив 20 коливань.

2. Тіло здійснює коливання на пружині. Його координата відносно положення рівноваги змінюється за законом $x = 0,2 \sin 4\pi t$ (м). Визначити амплітуду коливань та масу тіла, якщо жорсткість пружини 200 Н/м.

Рівень D (високий)

1. З якою швидкістю тягарець пружинного маятника масою 0,2 кг, що здійснює горизонтальні коливання, проходить положення рівноваги, якщо амплітуда коливань 4 см, а жорсткість пружини 80 Н/м? Скільки разів протягом періоду швидкість тягарця прийматиме це значення?

2. Математичний маятник здійснює гармонічні коливання за законом синуса з частотою 1 Гц. Амплітуда коливань $5 \cdot 10^{-2}$ м. Визначити максимальне значення прискорення маятника і записати рівняння коливань.

Рівень А (початковий)

1. За яким з нижче наведених виразів можна визначити висоту підняття рідини в капілярі?

а) $... = \frac{2\sigma}{\rho g r}$; б) $... = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$; в) $... = \frac{F_{пов}}{l}$; г) $... = \frac{F}{S}$.

2. Ізохорним називають процес зміни стану газу за...

- а) ...незмінної температури; б) ...незмінного тиску;
в) ...незмінного об'єму; г) ...незмінної маси.

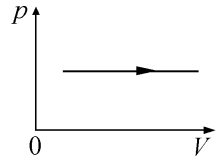
3. Фізичну величину, яка характеризує деформоване тіло й дорівнює відношенню модуля сили пружності $F_{пруж}$ до площі S поперечного перерізу тіла, називають...

- а) ...межею пружності; б) ...відносним видовженням;
в) ...межею міцності; г) ...механічною напругою.

Рівень В (середній)

1. Якому процесу відповідає графік, схематично зображений на малюнку 1?

- а) ізобарне нагрівання; б) ізобарне охолодження;
в) ізохорне нагрівання; г) ізохорне охолодження.



Мал. 1

2. На малюнку 2 зображено графік залежності механічної напруги від відносного видовження. Якою точкою позначено межу пружності?

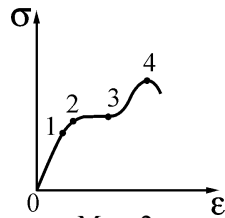
- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

3. Довжина лінії дії сили поверхневого натягу у рідині 5 см. Визначити поверхневий натяг рідини, якщо значення сили дорівнює 2 мН.

Рівень С (достатній)

1. В 1 м³ повітря за температури 15 °С знаходиться 10 г водяної пари. Визначити відносну вологість повітря.

2. Чому дорівнює абсолютне і відносне видовження сталевого дроту завдовжки 5 м і площею поперечного перерізу $8 \cdot 10^{-5}$ м² під дією вантажу в 1,96 кН?



Мал. 2

Рівень D (високий)

1. Балон містить стиснутий газ при температурі 37 °С і тиску $4 \cdot 10^6$ Па. Яким стане тиск, якщо з балона випустити половину газу, а температуру зменшити до 22 °С?

2. Визначити концентрацію молекул аргону, що перебуває під тиском 16 кПа, якщо середня квадратична швидкість руху молекул за цих умов становить 2000 м/с. Яка температура газу?

Рівень А (початковий)

1. За яким з нижче наведених виразів можна визначити роботу газу під час ізобарного процесу?

а) $\dots = p\Delta V$; б) $\dots = \frac{3}{2} \frac{m}{M} R\Delta T$; в) $\dots = mc\Delta T$; г) $\dots = \frac{m}{M} RT$.

2. Процес передачі енергії від більш нагрітого тіла до менш нагрітого називають...

а) ...плавленням; б) ...випаровуванням; в) ...теплопередачею.

3. «Зміна внутрішньої енергії системи ΔU у випадку переходу її з одного стану в інший дорівнює сумі роботи A' зовнішніх сил над системою і кількості теплоти Q , переданої системі». Який з нижче наведених виразів відповідає цьому формулюванню I закону термодинаміки для ізобарного процесу?

а) $\Delta U = Q$; б) $\Delta U = A'$; в) $\Delta U = A' + Q$; г) $0 = A' + Q$.

Рівень В (середній)

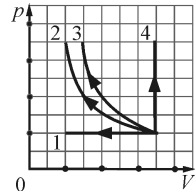
1. У якому з нижче наведених процесів робота газу від'ємна?

а) ізотермічне розширення; б) ізобарне охолодження;
в) адіабатне розширення; г) ізохорне охолодження.

2. На малюнку 1 схематично зображено 4 процеси, які відбуваються з однаковою масою газу. Який з цих процесів адіабатний?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

3. Температура нагрівника ідеальної теплової машини 1000 К, температура холодильника 400 К. Визначити максимальний ККД такої машини.

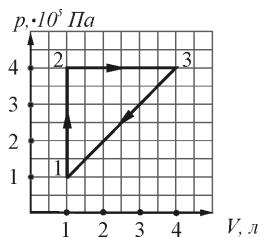


Мал. 1

Рівень С (достатній)

1. Ідеальний одноатомний газ здійснив замкнутий цикл, зображений на малюнку 2. Визначити роботу газу за цикл.

2. Два молі ідеального одноатомного газу розширюються без теплообміну з навколишнім середовищем. Температура газу зменшується на 20 °С. Визначити роботу, виконану газом.



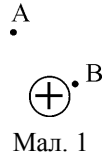
Мал. 2

Рівень D (високий)

1. Яку кількість теплоти отримав гелій масою 64 г, якщо при ізобарному нагріванні його температура збільшилася на 25 °С?

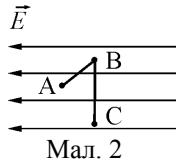
2. Віддає чи отримує теплоту газ на ділянці 2-3 (мал. 2)? Обчислити цю кількість теплоти.

- Діелектричну проникність позначають символом...
а) ... ρ ; б) ... ε ; в) ... ε_0 ; г) ... k .
- За яким з нижче наведених виразів можна визначити енергію електричного поля зарядженого конденсатора?



а) ... $=\frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$; б) ... $=\frac{q^2}{2C}$; в) ... $=\frac{q}{U}$; г) ... $=qU$.

- Фізичну величину, яку визначають відношенням роботи сил електричного поля при переміщенні електричного заряду з початкової точки у кінцеву до значення цього заряду, називають...
а) ...потенціалом; б) ...різницею потенціалів; в) ...напруженістю; г) ...електроємністю.



Рівень В (середній)

- Порівняти напруженості електричного поля, створеного точковим зарядом у точках А і В (мал. 1).
а) $E_A > E_B$; б) $E_A < E_B$; в) $E_A = E_B$
- Вказати знак роботи електричного поля з переміщення негативно зарядженої частинки з т. А в т. В і з т. В в т. С (мал. 2).
а) $A_{AB} > 0, A_{BC} = 0$; б) $A_{AB} < 0, A_{BC} = 0$; в) $A_{AB} = 0, A_{BC} > 0$; г) $A_{AB} = A_{BC} = 0$.
- Робота з переміщення заряду $9 \cdot 10^{-10}$ Кл у однорідному електричному полі становить $1,8 \cdot 10^{-7}$ Дж. Визначити напругу між точками переміщення.

Рівень С (достатній)

- Два конденсатори з ємностями $C_1 = 2$ мкФ і $C_2 = 3$ мкФ під'єднали до джерела живлення (мал 3). Визначити значення заряду і напруги на другому конденсаторі, якщо значення напруги на першому конденсаторі 30 В.
- Порошинка масою $2 \cdot 10^{-9}$ г утримується в рівновазі в однорідному електричному полі, силові лінії якого спрямовані вертикально вниз. Визначити знак і значення заряду порошинки, якщо напруженість електричного поля 4,9 кВ/м ($g = 9,8$ Н/кг).

Рівень D (високий)

- Електричне поле створене двома точковими зарядами $2 \cdot 10^{-9}$ Кл і $8 \cdot 10^{-9}$ Кл, які перебувають на відстані 30 см у вакуумі. У якій точці напруженість електричного поля дорівнює нулю?
- Електрон влітає в електричне поле з напруженістю $9,1 \cdot 10^4$ В/м з швидкістю $8 \cdot 10^6$ м/с уздовж силовій лінії. Визначити з яким прискоренням рухатиметься електрон і яку відстань він пройде до зупинки.

