



1. В якому з зазначених випадків внутрішня енергія тіла зменшується?

А	Б	В	Г
 <p>Чоловік тре руки на холоді</p>	 <p>Морозиво, яке їсть дівчинка</p>	 <p>Пательню поклали на плиту з увімкненим вогнем</p>	 <p>Праску вимкнули та залишили охолоджуватися</p>

2. Яку систему відліку з зазначених тіл можна вважати інерціальною?

А	Б	В	Г
 <p>Потяг, що їде</p>	 <p>Літак, що починає здійснювати зліт</p>	 <p>Катер, що пливе під час шторму.</p>	 <p>Колесо огляду в парку, що обертається</p>

3. В електричному колі напругу збільшили у 2 рази, а опір залишили незмінним. Як зміниться потужність?

- А) Зросте у 2 рази.
- Б) Зменшиться у 2 рази.
- В) Зросте у 4 рази.
- Г) Зменшиться у 4 рази.

4. Коло складається з послідовно підключених гальванічного елемента, амперметра, ключа та дроту (з невідомого матеріалу), що висить на штативі. Початкова сила струму складає 4 А. Дріт починають нагрівати свічкою, через що сила струму стає рівна 0.5 А. Що сталося з опором і з якого матеріалу створений дріт?



- А) Зменшиться, метал.
- Б) Збільшиться, метал.
- В) Зменшиться, напівпровідник.
- Г) Збільшиться, напівпровідник.

5. Визначте, яке з тверджень правильне в загальному випадку:

- А) Вектор миттєвої швидкості напрямлений по дотичній до траєкторії руху.
- Б) Кут між вектором швидкості та вектором прискорення прямий.
- В) Кут між вектором швидкості та вектором прискорення дорівнює нулю.
- Г) Вектор прискорення спрямований по дотичній до траєкторії руху.

6. Заряджений провідник поміщують у однорідне електричне поле. Вкажіть, які з тверджень правильні:

- I) Поле всередині провідника дорівнює 0.
- II) Поверхня провідника екіпотенціальна.
- III) Заряд знаходиться на поверхні провідника.
- IV) Всередині провідника течуть струми.

- А) I
- Б) I і II
- В) I, II і III
- Г) I, II, III і IV

7. У таблиці наведено дані про певні характеристики комах:

Назва комахи	Швидкість комахи (м/с)	Кількість помахів крил за 1 м.
Бджола	15	28
Оса	14	32
Муха	12	33



Джміль

10

32

Звук помаху крил якої з перелічених комах буде здаватися людині найвищим?

- А) Бджола
- Б) Оса
- В) Муха
- Г) Джміль

8. Скільки елементарних заряджених частинок міститься в ізотопі ^{238}U ? Порядковий номер урану – 92.

- А) 92
- Б) 330
- В) 184
- Г) 146

9. При розтягненні пружини на 2 см її потенційна енергія складає 4 Дж. На скільки Дж більша буде потенційна енергія пружини, якщо її розтягнуть ще на 2 см?

- А) 4
- Б) 8
- В) 12
- Г) 16

10. Які з цих об'єктів є електромагнітними хвилями?

- А) Рентгенівське та гамма-випромінювання.
- Б) Альфа-випромінювання та бета-випромінювання.
- В) Бета-випромінювання та гамма-випромінювання.
- Г) Рентгенівське та бета-випромінювання.



11. Допустима маса ртуті в 1 м^3 повітря становить $3 \cdot 10^{-7}$ г. Знайдіть максимальну допустиму концентрацію ртуті в 1 м^3 повітря. Вважайте, що молярна маса ртуті становить 0.2 кг/моль , а число Авогадро $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

А) $4 \cdot 10^{14} \text{ м}^{-3}$.

Б) $9 \cdot 10^{14} \text{ м}^{-3}$.

В) $4 \cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$.

Г) $9 \cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$.

12. В якому з зазначених випадків згідно з сучасною теорією відносності маса тіла зменшується? (Відповіді ще немає)

А) М'ячик рівномірно підіймають

Б) Розтягують пружину

В) Праска нагрівається через силу струму

Г) Чайник, що поступово холоне.

Завдання на відповідність:

13. Установіть відповідність:

1. Кінетична енергія збільшується, потенційна – не змінюється

А) Ліфт починає рух з першого на сьомий поверх

2. Кінетична та повна механічна енергії зменшуються

Б) Хлопчик їде на санях по горизонтальній поверхні одразу після спуску

3. Повна механічна енергія збільшується, кінетична – не змінюється

В) Парашутист падає прямо вниз не розкриваючи парашут

4. Повна механічна енергія та потенційна збільшуються

Г) Людина підіймається на ескалаторі

Д) Людина біжить перед стрибком



14. Установіть відповідність між фізичними величинами для гармонічних коливань:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Найбільше відхилення тіла від точки рівноваги | А) Період коливань |
| | Б) Амплітуда |
| 2. Найменший час, за який повторюються коливання | В) Фаза коливань |
| 3. Фізична величина, що характеризує стан системи в певний час | Г) Частота коливань |
| | Д) Циклічна частота коливань |
| 4. Кількість коливань за 1 секунду | |

Завдання з відкритою формою відповіді:

15. Стрижень масою 20г висить на двох тонких нитках горизонтально. Стрижень внесли в магнітне поле, яке діє лише на його середню частину довжиною 30 см, де лінії магнітної індукції входять в нього горизонтально і напрямлені під прямим кутом до нього (магнітна індукція рівна 0.2 Тл). Через стержень пройшов струм силою 5 А і сила натягу ниток збільшилася. Знайдіть силу натягу кожної з ниток. $g = 10$ м/с. Відповідь надайте у Н.

16. До блоку масою 100 кг прив'язана нитка. Блок рухається рівномірно по горизонтальній площині при силі натягу нитки 20 Н. Знайдіть, за який найменший час блок пройде відстань 5 м, якщо нитка може витримати силу натягу до 30 Н. $g = 10$ м/с. Блок починає рух без початкової швидкості. Відповідь надайте у с.

17. Диск пили робить 10000 обертів у хвилину. Знайдіть лінійну швидкість кутових точок диска, якщо $\pi = 3.14$, а його радіус рівний 6 см. Відповідь надайте у м/с.

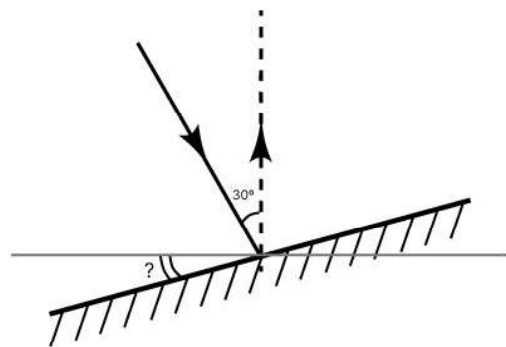
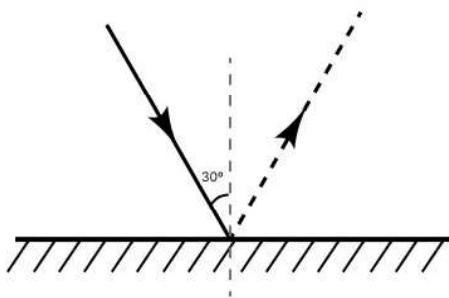
18. За температури повітря 29°C вологість повітря рівна 55%. Повітря починає холонути. За якої температури повітря почне випадати роса?

Температура, °C	Тиск насиченої пари, кПа
-----------------	--------------------------



17	1.7
19	2.2
25	3.2
29	4
30	4.2

19. Промінь падає на горизонтальне дзеркало під кутом 30° . На який кут треба нахилити дзеркало щоб промінь відбивався перпендикулярно до горизонту?

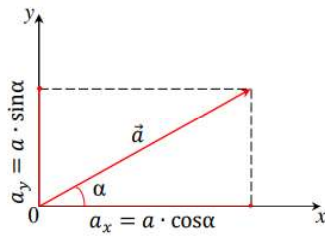


20. Кількість ізотопів першої речовини за певний час зменшилася у 8 разів, у другої за той самий час - у 4. Знайдіть відношення періодів напіврозпаду другої й першої речовин.



ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

Проекції вектора на осі координат



Префікси до одиниць SI

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
пета	П	10 ¹⁵	деци	д	10 ⁻¹
тера	Т	10 ¹²	санти	с	10 ⁻²
гіга	Г	10 ⁹	мілі	м	10 ⁻³
мега	М	10 ⁶	мікро	мк	10 ⁻⁶
кіло	к	10 ³	нано	н	10 ⁻⁹
гекто	г	10 ²	піко	п	10 ⁻¹²
дека	да	10 ¹	фемто	ф	10 ⁻¹⁵

$$L = 2\pi R \quad S = 4\pi R^2$$

$$S = \pi R^2 \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

α	0°	30°	45°	60°	90°
sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos α	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tg α	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не існує
ctg α	не існує	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

МЕХАНІКА

Основи кінематики

$$v = \frac{l}{t} \quad v_{\text{сеп}} = \frac{l}{t} = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

$$x = x_0 + v_x t \quad T = \frac{t}{N}$$

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t} \quad n = \frac{N}{t}$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t \quad T = \frac{1}{n}$$

$$s_x = \frac{v_x + v_{0x}}{2} \cdot t \quad v = \frac{l}{t} = \frac{2\pi R}{T}$$

$$s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \quad \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$s_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a} \quad v = \omega R$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \quad a_{\text{дц}} = \frac{v^2}{R}$$

Основи динаміки

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad F_{\text{тяж}} = mg$$

$$F_{\text{тертя ковз}} = \mu N \quad F_{\text{пруж}} = k|x|$$

$$M = Fd \quad \text{Умови рівноваги:}$$

$$1) \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$$

$$2) M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0$$

Елементи механіки рідин та газів

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$p = \frac{F}{S} \quad F_A = \rho g V$$

$$p = \rho g h$$





Закони збереження в механіці

$$\begin{array}{lllll}
 A = F \cos \alpha & E_p = mgh & E = E_p + E_k & A = \Delta E & \vec{p} = m\vec{v} \\
 P = \frac{A}{t} \quad P = Fv & E_p = \frac{kx^2}{2} & E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2} & & \vec{F}t = \vec{p} - \vec{p}_0 \\
 \eta = \frac{A_{\text{кор}}}{A_{\text{пов}}} \cdot 100 \% & E_k = \frac{mv^2}{2} & \vec{p}_{01} + \vec{p}_{02} + \dots + \vec{p}_{0n} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n & &
 \end{array}$$

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Основи молекулярно-кінетичної теорії

Основи термодинаміки

$$\begin{array}{llll}
 v = \frac{N}{N_A} & \bar{E}_k = \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} & Q = \Delta U + A & Q = \lambda m \\
 v = \frac{m}{M} & T = t + 273 & U = \frac{3m}{2M} RT & Q = rm \\
 M = m_0 \cdot N_A & \bar{E}_k = \frac{3}{2} kT & A = p\Delta V & Q = qm \\
 \bar{v}_{\text{кв}} = \sqrt{\bar{v}^2} & p = nkT & Q = cm\Delta t & \eta = \frac{Q_{\text{кор}}}{Q_{\text{пов}}} \cdot 100 \% \\
 p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 & pV = \frac{m}{M} RT & Q_1^- + Q_2^- + \dots + Q_n^- = Q_1^+ + Q_2^+ + \dots + Q_n^+ \\
 \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}, \frac{pV}{T} = \text{const}, m = \text{const} & & \eta = \frac{A}{Q_H} \cdot 100 \% = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} \cdot 100 \% \\
 & & \eta_{\text{max}} = \frac{T_H - T_X}{T_H} \cdot 100 \%
 \end{array}$$

Властивості газів, рідин і твердих тіл

$$\begin{array}{lll}
 \rho_a = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{V} & \sigma = \frac{F_{\text{пов}}}{l} & \sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S} \\
 \varphi = \frac{\rho_a}{\rho_{\text{н.п}}} \cdot 100 \% & \sigma = \frac{W_{\text{пов}}}{S} & \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100 \% \\
 \varphi = \frac{p_a}{p_{\text{н.п}}} \cdot 100 \% & h = \frac{2\sigma}{\rho g r} & \sigma = E|\varepsilon|
 \end{array}$$



ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

Основи електростатики

$$|q| = N|e| \quad q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad E = k \frac{|Q|}{r^2}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n \quad A = qEd$$

$$W_p = k \frac{qQ}{r} \quad \varphi = \frac{W_p}{q} \quad \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A_{1 \rightarrow 2}}{q}$$

$$E = \frac{U}{d} \quad C = \frac{q}{U} \quad C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$

Послідовне з'єднання конденсаторів

$$q = q_1 = q_2 = \dots = q_n$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Паралельне з'єднання конденсаторів

$$q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$$

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

$$W = \frac{q^2}{2C} \quad W = \frac{qU}{2} \quad W = \frac{CU^2}{2}$$

Електричний струм у різних середовищах

$$\bar{\vartheta} = \frac{I}{n|e|S} \quad R = R_0(1 + \alpha t)$$

$$m = kIt \quad k = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n}$$

Закони постійного струму

$$I = \frac{q}{t} \quad U = \frac{A}{q} \quad R = \rho \frac{l}{S}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

Послідовне з'єднання провідників

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Паралельне з'єднання провідників

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$A = UIt \quad P = UI \quad Q = I^2 Rt$$

$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст}}}{q} \quad I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

**Магнітне поле,
електромагнітна індукція**

$$F_A = BIl \sin \alpha \quad F_L = |q|vB \sin \alpha$$

$$\Phi = BS \cos \alpha \quad \mathcal{E}_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_i = Bv \sin \alpha \quad \mathcal{E}_{is} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\Phi = LI \quad W_M = \frac{LI^2}{2}$$



КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА

$$T = \frac{t}{N} \quad v = \frac{N}{t} \quad \lambda = \vartheta \cdot T$$

Механічні коливання і хвилі

Електромагнітні коливання і хвилі

$$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\vartheta_{max} = \omega \cdot x_{max}$$

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$I_{max} = q_{max} \cdot \omega$$

$$a_{max} = \omega^2 \cdot x_{max}$$

$$W = W_{el\ max} = W_{m\ max} = W_{el} + W_m$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$a = -\omega^2 x$$

$$I_A = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$U_A = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$X_L = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

Оптика

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{21}$$

$$n = \frac{c}{\vartheta}$$

$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{N_1}{N_2} = k \quad \eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$$

$$n_{21} = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\sin \alpha_0 = \frac{n_2}{n_1}$$

$$c = \lambda \cdot \nu$$

$$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{|f|}{|d|}$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = k\lambda = 2k \frac{\lambda}{2} \text{ - умова максимуму}$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} \text{ - умова мінімуму}$$

$$d \cdot \sin \varphi = k\lambda$$

КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

Елементи теорії відносності

Світлові кванти

$$\vartheta_x = \frac{\vartheta_{1x} + \vartheta_{2x}}{1 + \frac{\vartheta_{1x} \cdot \vartheta_{2x}}{c^2}}$$

$$E = h\nu$$

$$E_\phi = A_{вих} + E_{k\ max}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$A_{вих} = h\nu_{min} = \frac{hc}{\lambda_{max}}$$

$$E = mc^2$$

$$p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

$$E_{k\ max} = \frac{m\vartheta_{max}^2}{2} = eU_3$$

Атом та атомне ядро

$$h\nu = |E_k - E_m|$$

$$E_{зв'язку} = \Delta mc^2$$

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - m_\alpha$$

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$





Відповіді 10.06.24:

Номер завдання	Відповідь
1	Г
2	А
3	В
4	Б
5	А
6	В
7	Б
8	В
9	В
10	А
11	Б
12	Г
13	1. Д 2. Б 3. Г 4. А
14	1. Б 2. А 3. В 4. Г
15	0,25
16	10
17	62,8
18	19
19	15
20	1,5