

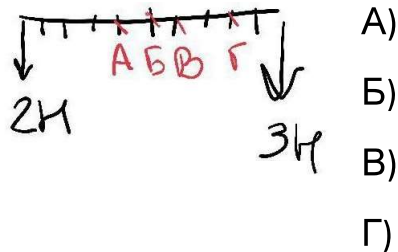


18.06.2024

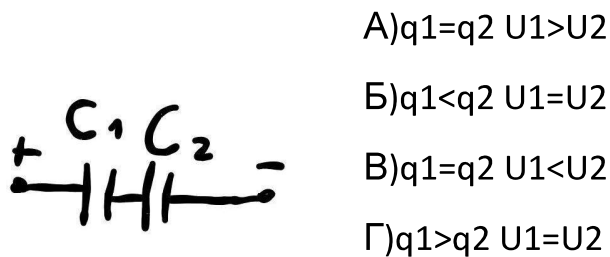
1. Які частинки відхиляються у магнітному полі?
  - а) альфа та гамма
  - Б) бета та гамма
  - В) альфа та бета
  - Г) тільки альфа
  
2. Унаслідок поглинання  $^{238}_{92}\text{U}$  нейтрона утворились  $^{239}_{93}\text{Np}$  і якась частинка? Яка частинка утворилася?
  - а) електрон
  - Б) протон
  - В) Нейтрон
  - Г) позитрон
  
3. Повітряна куля в повітрі з відкритим низом, які твердження правильні
  1. Куля буде в рівновазі якщо маса оболонки дорівнюватиме масі повітря в середині
  2. Тиск повітря в середині кулі більший, ніж зовні
  3. куля підніматиметься якщо архімедова сила більша сили тяжіння
  4. Щоб куля повільніше опускалася треба нагріти повітря в середині
  - А) 1 і 2
  - Б) 2 і 3
  - В) 1 і 4
  - Г) 3 і 4
  
4. Дві кульки розташовані на великій відстані мають заряд  $+6\text{ нКл}$  і  $-4\text{ нКл}$ , як зміниться напруженість на поверхні першої кулі якщо з'єднати їх провідником.



- A) Зменшиться у 8 разів
  - Б) Зменшиться у 6 разів
  - В) Зменшиться у 4 рази
  - Г) Зменшиться у 3 рази
5. У якій точці важеля потрібно розмістити опору, щоб врівноважити вантажі на рисунку?



6. За умовою  $C_1 < C_2$ . Вкажіть правильну рівність:



- A)  $q_1 = q_2$   $U_1 > U_2$
  - Б)  $q_1 < q_2$   $U_1 = U_2$
  - В)  $q_1 = q_2$   $U_1 < U_2$
  - Г)  $q_1 > q_2$   $U_1 = U_2$
7. Проводиться лабораторна робота. Учні спостерігають зображення свічки крізь **збиральну** лінзу. Укажіть, яке зображення вони можуть побачити.
- A) Уявне, пряме, зменшене
  - Б) Уявне, перевернуте, збільшене
  - В) Дійсне, пряме, збільшене
  - Г) Дійсне, перевернуте, зменшене
8. Процес проникнення молекул або атомів однієї речовини поміж молекул, або атомів іншої:
- A) дифузія



- Б) броунівський рух  
 В) теплопровідність  
 Г) конвенція
9. Який вид самостійного газового розряду виникає між електродами в двигуні?  
 а) тліючий  
 Б) іскровий  
 В) коронний  
 Г) дуговий
10. Тіло рухається за законом  $x=300-20t$ ,  
 А) тіло рухається зі швидкістю 72 км/год,  
 Б) тіло рухається в сторону осі Ох  
 В) тіло має прискорення  $10\text{м}/\text{с}^2$ ,  
 Г) тіло через 20 секунд була на початку руху
11. Який час пройде між двома найближчими спалахами лампи, якщо частота змінного струму в мережі 0.25 Гц?  
 А) 3 секунд  
 Б) 2 секунди  
 В) 1 секунда  
 Г) 0.5 секунди

Показання сухого термометра, °C	Різниця показів сухого та вологого термометрів, °C									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Відносна вологість, %									
6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	-
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

12. Температура вологого термометра психрометра дорівнює  $10\text{ }^\circ\text{C}$ . Визначте температуру сухого термометра, якщо відносна вологість дорівнює 60%.

- а)  $16\text{ }^\circ\text{C}$   
 Б)  $18\text{ }^\circ\text{C}$



В)  $14^{\circ}\text{C}$

Г)  $11^{\circ}\text{C}$

13. Установіть відповідність між назвами середовища та поняттями, що стосуються поширення електричного струму в них:

1) несамоістийний газовий розряд

2) напівпровідник

3) розчин електроліту

4) метал

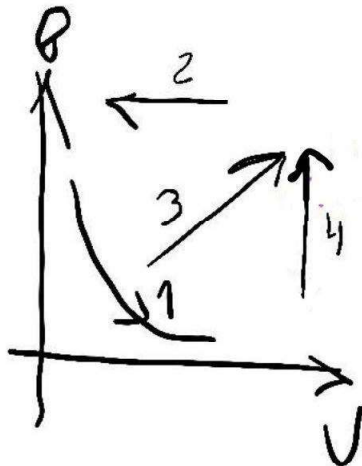
А) опір зменшується зі збільшенням освітленості

Б) опір збільшується зі збільшенням температури

В) виникає за наявності іонізатора

Г) супроводжується виділенням речовини

Д) продовжується без наявності зовнішнього іонізатора



14. Установіть відповідність між процесами та виразами, що є справедливими для них:

А)  $A$  менше 0,  $Q$  менше 0

Б)  $A$  більше 0,  $Q$  більше 0

В)  $A=0$ ,  $Q$  більше 0

Г)  $A$  більше 0,  $Q=A$

Д)  $A=0$ ,  $Q<0$

15. Перший тягарець коливається на першій пружині з періодом 1.5 секунди, другий тягарець на другій - 4 секунди. Тягарці поміняли місцями, другий тягарець на першій пружині коливався з періодом 3 секунди. Який період коливань буде у першого тягарця, якщо покласти його на другу пружину.

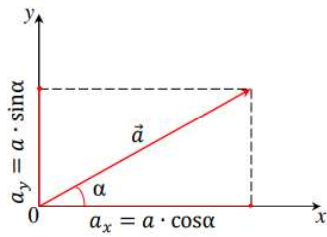


16. Визначити модуль переміщення кінця хвилинної стрілки годинника за 10 хвилин. Довжина стрілки 5 см. Відповідь записати в сантиметрах
17. В балоні знаходиться газ за температури  $T=27$  Цельсія, тиск 900 кПа, його і температура стала  $-23$  Цельсія, який тиск у другому випадку? Запишіть у кПа.
18. Тіло вільно опускають без початкової швидкості з висоти 90 метрів. Знайдіть на якій висоті потенціальна енергія буде вдвічі більша за кінетичну
19. Електрична плитка дає потужність 1000 Вт за напруги 220В після цього його підключили до до напруги 110В. Знайдіть потужність у Вт.
20. Лазер щосекунди випускає  $3 \times 10^{21}$  фотонів з довжиною хвилі 9,9 мкм. Потужність лазера 300 Вт. Визначте його ККД (у відсотках)



ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

Проекції вектора на осі координат



Префікси до одиниць SI

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

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

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

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

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

Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

$\alpha$	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
tg $\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не існує
ctg $\alpha$	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**

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

**МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА**

**Основи молекулярно-кінетичної теорії**

**Основи термодинаміки**

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

**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**

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

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

$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100 \%$$

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

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

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

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

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

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

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

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

**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 - 18.06.2024

1	В
2	А
3	Г
4	Б
5	В
6	А
7	Г
8	А
9	Б
10	А
11	Б
12	В
13	ВАГБ
14	ГАБВ
15	2
16	5
17	750
18	60
19	250
20	20