8-вар

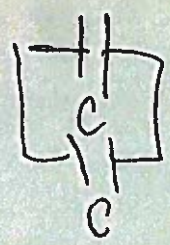
№6

Дано

a

$C_1 = C_2$

Найти ёмкость в рад. сист.



1. Если сдвинуть пластинки

$C_2 = C_1 k$ (1)

$\frac{1}{C_б} = \frac{1}{C} + \frac{1}{Ck} = \frac{k+1}{Ck}$

$$C_б = \frac{Ck}{k+1}$$

при послед соед.

k - это

$d_1 = d$

$d_2 = d - a$ $\quad k = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d}{d-a}$

Тогда для параллельного

$$C_б = C\left(1 + \frac{d}{d-a}\right) = C\left(\frac{d-a+d}{d-a}\right) =$$

Для послед. соед. $= \left(\frac{2d-a}{d-a}\right) C$

$$C_б = C\left(\frac{d}{d-a}\right) \frac{1}{\left(\frac{a}{d-a} + 1\right)} = \frac{Cd}{2d-a}$$

Вывод

Ёмкость батареи в случае параллельного соед - увеличивается т.к $k > 1$

А в случае послед. соед - уменьшается

2) Случай, если раздвинуть пластинки

$k = \frac{d}{d+a}$ - и всё наоборот

(1)

8-вариант

$C_б' = C\left(1 + \frac{d}{d+a}\right) = \frac{C(2d+a)}{d+a}$ – при парал.

$C_б'' = C\left(\frac{d}{d+a}\right)\frac{1}{\frac{d}{d+a}+1} = \frac{Cd}{2d+a}$ – при посл. соед.

№7

Дано

$V_1 = 30л$

$V_2 = 10л$

если $P_1 > P_a$ и 900 мм рт. ст.

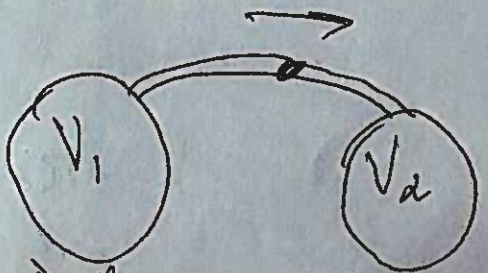
$P_a = 760$ мм рт ст

$T_1 = 12°C$

$T_2 = 152°C$

Найти P_2' – ?

Решение



1) Пусть $P_a = 760$ мм. рт. ст.

$\begin{cases} P_a V_1 = \nu_1 R T_1 \\ P_1 V_1 = \nu_2 R T_2 \end{cases}$ это было и будет в 1-м сосуде

2) Во втором сосуде

$P_2' V_2 = \nu_3 R T_2$

где $\nu_3 = \nu_1 - \nu_2$

7

$\begin{cases} P_a V_1 = \nu R T_1 \\ P_1' V_1 = \nu_2 R T_2 \\ P_2 V_2 = (\nu_1 - \nu_2) R T_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \nu_1 = \frac{P_a V_1}{R T_1} \text{ – было в 1-м сосуде} \\ \nu_2 = \frac{P_1' V_1}{R T_2} \text{ – стало в 1-м сосуде} \end{cases}$

$P_2' = P_1' - \Delta P$

3) $P_2' V_2 = \left(\frac{P_a V_1}{R T_1} - \frac{P_1' V_1}{R T_2}\right) R T_2$

$P_2' V_2 = \frac{P_a V_1 T_2}{T_1} - \frac{(P_2' + \Delta P) V_1 T_2}{T_2}$

$P_2' V_1 = P_2 V_1 \frac{T_2}{T_1} - P_2' V_1 - \Delta P V_1$

2

№ 8 продолжение 3 - вар.

$$p_2'(V_2 + V_1) = V_1\left(p_0\frac{T_2}{T_1} - \Delta p\right)$$

$$p_2' = \frac{V_1\left(p_2\frac{T_2}{T_1} - \Delta p\right)}{V_1 + V_2}$$ где давления можно подставлять в мм. рт. ст.

$$p_2' = \left(\frac{30\cdot 10^{-3}}{30\cdot 10^{-3} + 10\cdot 10^{-3}}\right)\left(\frac{760\cdot\frac{425}{285} - 800}{1}\right) = 250 \text{ мм Рт. Ст.}$$

Ответ: 250 мм РТ.Ст.

№ 9

Дано

$m_1 = 1$ кг

$\vec{v}_1 = 6\vec{e}_x + 4\vec{e}_y - 2\vec{e}_z$

$m_2 = 1{,}5$ кг

$\vec{v}_2 = -4\vec{e}_x + 4\vec{e}_y + 8\vec{e}_z$

$\vec{v}_3 - ?$

Решение

1 По Закону сохранения импульса $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_3$

$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_3\vec{v}_3$,

где $m_1 + m_2 = m_3$ - выполнение абс. неупругого удара

$\vec{p}_1 = 6\vec{e}_x + 4\vec{e}_y - 2\vec{e}_z$ (т.к. $m_1 = 1$ кг)

$\vec{p}_2 = -6\vec{e}_x + 6\vec{e}_y + 12\vec{e}_z$

(10) $\vec{p}_3 = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = (6-6)\vec{e}_x + (4+6)\vec{e}_y + (12-2)\vec{e}_z$

$\vec{p}_3 = 0\vec{e}_x + 10\vec{e}_y + 10\vec{e}_z$

$\vec{v}_3 = \frac{\vec{p}_2}{m_1+m_2} = \frac{0\vec{e}_x + 10\vec{e}_y + 10\vec{e}_z}{2{,}5}$

$= 0\vec{e}_x + 4\vec{e}_y + 4\vec{e}_z$

Ответ: $0\vec{e}_x + 4\vec{e}_y + 4\vec{e}_z$

(3)

8-вар.

№9

Дано

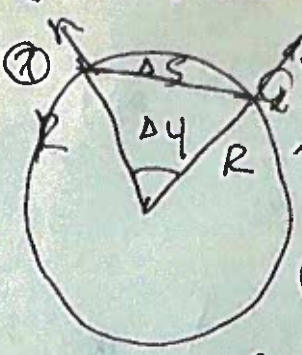
R – радиус арены

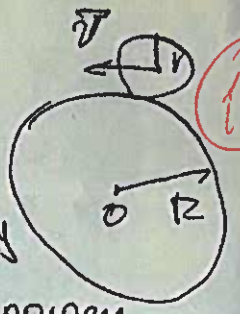
r – радиус колеса

w – уг. скорость

ε – ?

Решение





(13)

вид сбоку

① – нач. полож.

② – конеч. полож.

ΔS – дуга которую опис. велосип.

Δφ – угол на сколько уд. – скорость

3. При повороте колеса точка нах. с дел. проход. путь $S = R w_1 \Delta t \Rightarrow r w \Delta t = R w_1 \Delta t$

$\Leftarrow$ $w_1 = \frac{rw}{R}$

1. $\Delta\varphi = \frac{(\Delta w)}{\Delta w} = \frac{\Delta S}{R}$

2. Перемещение центра колеса

$\Delta S = v \Delta t = wR\Delta t$

Значит $\left|\frac{\Delta w}{w}\right| = \frac{wR\Delta t}{R} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{|\Delta w|}{w} = w_1 \Delta t$

$\frac{|\Delta w|}{w} = \frac{rw\Delta t}{R} \Rightarrow |\Delta w| = \frac{rw^2\Delta t}{R}$

4) $\varepsilon = \left|\frac{\Delta w}{\Delta t}\right| \Rightarrow \varepsilon = \frac{rw^2 \Delta t}{R\Delta t} = \frac{rw^2}{R}$

Ответ $\varepsilon = \frac{w^2 r}{R}$

№10

Дано

$\lambda_1 = 600$ нм

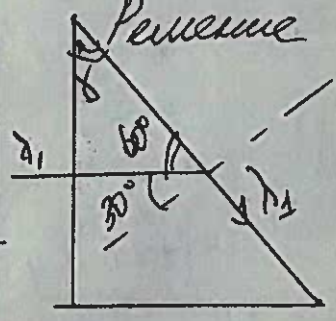
$\lambda_2 = 750$ нм

$a = 6{,}0 \cdot 10^{-4}$ см

Найти

$\gamma_{кр}$ – ?

Решение



(15)

1. Найдем показ. преломл.

$n_1 = 1 + \frac{6{,}0 \cdot 10^{-4}}{600 \cdot 10^{-9}} = 2$

$n_2 = 1 + \frac{6{,}0 \cdot 10^{-4}}{750 \cdot 10^{-9}} = 1{,}8$

На 1-ю грань призмы они проходят под углом $\alpha = 0° \Rightarrow$ проходят в воздух не преломл.

2) Преломление будет только на 2-ой грани призмы чтобы λ_1 прошла в воздух необходимо чтобы выполн. усл. полного внутр. отражения $\Delta \sin\alpha_{пр} = \frac{1}{n_1} \Rightarrow \Delta \sin\alpha_{пр} = \frac{1}{2}$

Тогда $\gamma = 90 - 60 = 30°$ $\Leftrightarrow$ $\alpha_{пр} = 30°$

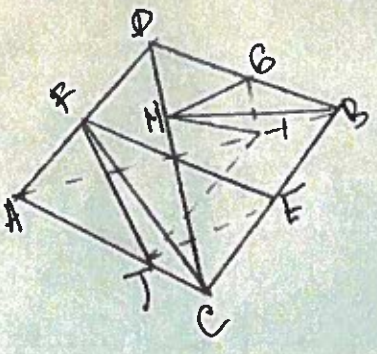
(4)

4) Если $\gamma > 30°$, то луч света, – отражался от грани но при этом надо, чтобы λ_2 вышла из призмы

Продолжение на стр 5

8-вариант

№5



а) $V_{ABC} = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot DH$, DH – выс.

$V_{CJEF} = \frac{1}{3} S_{JCE} \cdot FH_1$, DH_1 – выс.

$S_{JCE} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} BC \cdot CJ \sin C$

$S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \cdot CA \sin C$

$S_{JCE} = \frac{1}{2m} S_{ABC} \Rightarrow V_{CJEF} = \frac{1}{4m} V_{ABC}$

$V_{BIHG} = \frac{1}{3} S_{GBI} \cdot HK$ HK – высота

$HK = \frac{1}{2} CK$, CK – высота $\triangle ABD$

$S_{ABI} = \frac{1}{4} BD \cdot \frac{1}{m} BA \sin B$

$S_{ABD} = \frac{1}{2} BD \cdot BA \sin B$

$S_{CBI} = \frac{1}{2m} S_{ABD} \Rightarrow V_{BJHG} = \frac{1}{4m} S_{CBAB}$

$V_{CJFE} = V_{BIHG}$

б) $V_{ABCD} = \frac{1}{4m} V_{CJFE}$

$2020 = \frac{1}{4m} V_{CJFE}$

$V_{CJFE} = \frac{505}{m}$

Найдем m

$\frac{AJ}{JC} = \frac{5}{1} \Rightarrow S_{JCE} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{6} BC \cdot AC$

$JC = \frac{1}{6} AC \Rightarrow m = 6$

$V_{CJEF} = V_{BIHG} = \frac{505}{6} = 84\frac{1}{6}$

+1 +5б

№3

Дано

1) от 12% до 16%

2) от 70% до 77%

Чтобы число было минимальным, нужно наименьшее делить на наибольшее

наиб. в 1 случае будет $1 - 0{,}16 = 0{,}84$

наиб во 2 случае будет $1 - 0{,}7 = 0{,}3$

$0{,}3 : 0{,}84 = 2{,}8$ раза Ответ: 2,8

+6б.

№4 $n+2020$ $n+2015$ $n+2020 \cdot 2015$

1 Расстояние между квадратами целых чисел-последовательность из всех неотрицательных цифр, идущих по возрастанию (1-0=1; 4-1=3; 9-4=5 и т.д.) 2. У нас есть два квадрата, идущих по возрастанию, отличаются на 5 $\Rightarrow$ это или числа $n+2015=4$ и $n+2020=9$ или таких нет, $n=2011$ – подходит

$2011 + 2015 \cdot 2020 = 4068289 = 2017^2$ ч.т.д.

+15б.

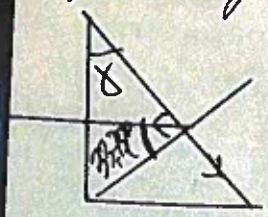
6

8 - Вариант

№10 продолж т.е. $\Delta \sin\alpha_{np_2} = \frac{1}{1,8} \Rightarrow \alpha_{np_2} = 33,75° \Rightarrow$ Сам $\alpha_{np_2} = 33,75° \Rightarrow$

$\Rightarrow \gamma = 180 - (90 - 33,75) - 90 =$

$= 33,75°$



Значит ← предельный угол призмы должен лежать в пределах от 30° до 33,75°, если 33,75° перевести в секунды, то 33°44'56"

Ответ $\gamma \in (30°; 33°44'56")$

№1 $0,(714285) - 1,(571428)$

$0,(714285) = \frac{714285}{999999}$ * $1,(571428) = 1\frac{571428}{999999}$

$\frac{714285 - 1571428}{999999} = -\frac{857142}{999999} = -\frac{31746}{37037} = -\frac{6}{7}$ Ответ $-\frac{6}{7}$

+ 3б

№2

Дано

$\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$

$\beta \in (0; \frac{\pi}{2})$

Док-во

$(\cos\alpha)^{\cos\alpha} + (\sin\beta)^{\sin\beta} > \cos\alpha \sin\beta$

$(\cos\alpha)^{\cos\alpha} \in (0;1)$

$(\sin\beta)^{\sin\beta} \in (0;1)$ $\Rightarrow (\cos\alpha)^{\cos\alpha} + (\sin\beta)^{\sin\beta} \in (0;2) \Rightarrow$

$\Rightarrow$ Таким обр в сумме $(\cos\alpha)^{\cos\alpha} + (\sin\beta)^{\sin\beta}$ дают больше, чем $\cos\alpha \cdot \sin\beta$ ч. т. д.

+ 2б