

## ВАРИАНТ 8

6. Первый случай: конденсаторы параллельны

изначально:  $C_0 = C_1 + C_2$ ;  $C_1 = C_2 = C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$

$$C_0 = \frac{2\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

после изменения:

$$C'_0 = C'_1 + C'_2; \quad C'_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d+a}$$

$$C'_0 = \epsilon \epsilon_0 S \left( \frac{1}{d+a} + \frac{1}{d-a} \right) \quad C'_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d-a}$$

$$C'_0 = \epsilon \epsilon_0 S \left( \frac{2d}{d^2 - a^2} \right) = 2\epsilon \epsilon_0 S \cdot \frac{d}{d^2 - a^2} \rightarrow \frac{1}{d} ? \frac{d}{d^2 - a^2}$$

$d^2 ? d^2 - a^2$

Ответ: общая емкость конденсаторов  $\leftarrow$   $d^2 > d^2 - a^2$   
уменьшится.

Второй случай: конденсаторы последовательны:

изначально:  $C_0 = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ ;  $C_1 = C_2 = C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$

$$C_0 = \frac{C^2}{2C} = \frac{(\epsilon \epsilon_0 S)^2 \cdot d}{d^2 \cdot 2 \cdot \epsilon \epsilon_0 S} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{2d}$$

после изменения:  $C'_0 = \frac{C'_1 C'_2}{C'_1 + C'_2} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d+a} \cdot \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d-a} \cdot \frac{(\epsilon \epsilon_0 S)^2}{d^2 - a^2}$

$$C'_0 = \frac{(\epsilon \epsilon_0 S)^2 (d^2 - a^2)}{(d^2 - a^2) \epsilon \epsilon_0 S \cdot 2d} = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{2d} = C_0; \text{ не изменится}$$

Ответ: при изначальной последовательной подключении  
общая емкость конденсаторов не изменится

1

8.  $m_1 = 1 \text{ кг}$   
 $\vec{v}_1 = 6\vec{e}_x + 4\vec{e}_y - 2\vec{e}_z$   
 $m_2 = 1,5 \text{ кг}$   
 $\vec{v}_2 = -4\vec{e}_x + 4\vec{e}_y + 8\vec{e}_z$

$p_{1x} = 6\vec{e}_x$   
 $p_{2y} = 4\vec{e}_y$

$p_{3z} =$

$\vec{p} = m\vec{v}$



$p_{1x} = 6\vec{e}_x$

$p_{1y} = 4\vec{e}_y$

$p_{1z} = -2\vec{e}_z$

ВАРИАНТ 8

$p_{2x} = -6\vec{e}_x$

$p_{2y} = 6\vec{e}_y$

$p_{3z} = 12\vec{e}_z$

Ответ:  $\vec{v}_0 = 0 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y + 4 \cdot \vec{e}_z$

10

$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_0$ ;  $\vec{v}_0 = \frac{\vec{p}_0}{m_0}$ ;  $m_0 = 2,5 \text{ кг}$

$p_{0x} = 0$

$p_{0y} = 10\vec{e}_y$

$p_{0z} = 10\vec{e}_z$

$v_{0x} = 0$ ;  $v_{0y} = 4\vec{e}_y$

$v_{0z} = 4\vec{e}_z$

9.

Дано:

$\omega$

$R$

$r$

$a$ ?

Решение:

за время, равное периоду вращения колеса, велосипедист проходит расстояние  $l$ ;  $l = 2\pi r$

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ , тогда его скорость  $= \frac{l}{T} = \frac{2\pi r \omega}{2\pi} = \omega r$

$a = \frac{v^2}{R} = \frac{\omega^2 r^2}{R}$ ; Ответ:  $\frac{\omega^2 r^2}{R}$

1

10.

Дано:

$n = 1 + \frac{a}{\lambda}$

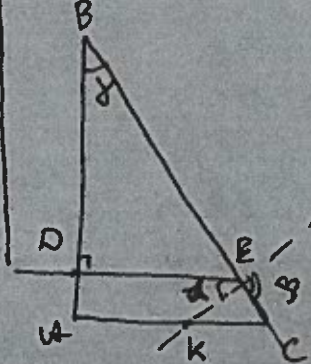
$a = 6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$

$\lambda_1 = 600 \text{ нм}$

$\lambda_2 = 750 \text{ нм}$

$\gamma$ ?

Решение:



$\angle BDE = 90^\circ$ ;  $\angle DEB = 90 - \gamma$

$\angle BEK = 90^\circ$ ;  $\angle DEK = 90 - \angle DEB = \gamma$



$d = \gamma$

предельный угол преломления:  $\sin \gamma = \frac{1}{n}$   
 $(\frac{\sin \gamma}{\sin 90} = \frac{1}{n}) \rightarrow \gamma = 90^\circ$

$n_1 = 1 + \frac{6 \cdot 10^{-7}}{600 \cdot 10^{-9}} = 2$

$n_2 = 1 + \frac{6 \cdot 10^{-7}}{750 \cdot 10^{-9}} = 1 + \frac{6}{7,5} = \frac{13,5}{7,5} = \frac{27}{15} = \frac{9}{5}$

$\sin \gamma$  для  $\lambda_1 < \sin \gamma$  для предельный угол преломления для  $\lambda_1$  меньше, чем предельный угол преломления для  $\lambda_2$  (тогда:  $\sin \gamma = \frac{1}{n}$ )

тогда  $\gamma \in [\arcsin \frac{1}{n_1}, \arcsin \frac{1}{n_2}]$

Ответ:  $\gamma \in [30^\circ; \arcsin \frac{5}{9}]$

15

2

1.)  $0, (714285) - 1, (571428)$  ВАРИАНТ 8.

$$0, \underbrace{(714285)}_k; \overbrace{(\overline{714285})}^m;$$

 $k=6$  — кол-во цифр в периоде $m=0$  — кол-во цифр после запятой $a=714285$  — все цифры после запятой $b=0$  — все цифры после запятой, но до периода

$$0, (714285) = 0 + \frac{a-b}{\underbrace{99\dots 9}_k \underbrace{00\dots 0}_m} = \frac{714285}{999999}$$

аналогично:  $1, (571428) = 1 + \frac{571428}{999999}$

$$x = \frac{714285 - 571428}{999999} = 1 - \frac{142857}{999999} = 1 - \frac{143}{1001} = 1 -$$

$$= \frac{1}{7} - 1 = -\frac{6}{7}; \text{ Ответ: } -\frac{6}{7}$$

2.) пусть  $\sin \beta = a$ ,  $\cos \alpha = b$ ;  $\alpha, \beta \in (0; \frac{\pi}{2}) \Rightarrow a, b \in (0; 1)$ 

Допустим, что  $a^a > a^2$ ; т.к.  $a^a - a^2 > 0$ , т.к.  $a^2(a^{a-2} - 1) > 0$ ;  $a^2 > 0$ ,  $a^{a-2} - 1 > 0$ ;  $a^{a-2} > 1$ ; логарифмируем по основанию  $a$ ,  $a < 1 \Rightarrow$  знак неравенства меняется

$$\log_a a^{a-2} < \log_a 1; a-2 < 0, \text{ верно, т.к. } a < 1.$$

аналогично:  $b^b > b^2$ ,  $b \in (0; 1)$ .

$$(a-b)^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 - 2ab \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 \geq 2ab, 2ab \geq ab \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 \geq a^2 + b^2 \geq 2ab \geq ab \quad \text{ч.т.д.}$$

3) пусть в сырой крупе  $x\%$  влаги, а вареной —  $y\%$ ,  
~~тогда~~ пусть сырая крупа весит  $m$  кг, а вареной  $m'$  кг,  
 т.к. сухая масса остается неизменной, то

$$m \left(1 - \frac{x}{100}\right) = m' \left(1 - \frac{y}{100}\right) \rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{1 - \frac{x}{100}}{1 - \frac{y}{100}} = \frac{100-x}{100-y}$$

3

Решение 3х задач:

ВАРИАНТ 8.

т.е. нужно найти наибольшее значение, то возьмем  $x_{max}$   
максимальный  $x$  и минимальный  $y$

$$\frac{m'}{m} = \frac{100-16}{100-70} = \frac{84}{30} = 2,8$$

Ответ: 2,8

4). при  $n = -2011$  :  $n + 2020 = 9 = 3^2$   
 $n + 2015 = 4 = 2^2$

$$n + 2020 \cdot 2015 = n + 4070300 = 4068289 = 2017^2$$

Ответ:  $n = -2011$ .

5).

Дано:

$$AF = FD$$

$$BG = GD$$

$$BE = EC$$

$$AH = HC$$

$$IH \parallel BC$$

$$1) \frac{V_{CEGF}}{V_{BCHG}} = ?$$

$$2) \frac{V_{CEGF}}{V_{BCHG}} = ?$$

$$3) \frac{V_{CEGF}}{V_{BCHG}} = ?$$

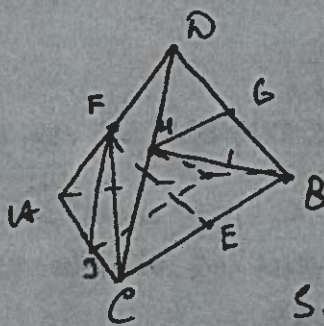
$$4) \frac{V_{CEGF}}{V_{BCHG}} = ?$$

$$5) \frac{V_{CEGF}}{V_{BCHG}} = ?$$

$$V_{ABCD} = 2020 \text{ см}^3$$

$$\frac{AH}{AC} = \frac{5}{11}$$

Решение:



$$I) V_{ABE} = \frac{1}{3} \cdot S_{ABE} \cdot H$$

$H$  - высота тетраэдра

$$V_{FEEG} = \frac{1}{3} \cdot S_{CEG} \cdot \frac{H}{2} \quad \text{т.к. } AF = FD$$

$$S_{CEG} = \frac{CE \cdot CG \cdot \sin \angle C}{2}$$

$$S_{ABE} = \frac{CB \cdot CA \cdot \sin \angle C}{2}$$

$$\frac{S_{CEG}}{S_{ABE}} = \frac{CE}{CB} \cdot \frac{CG}{CA} = \frac{1}{2} \cdot \frac{CG}{CA} \quad \text{т.к. } BE = EC$$

$$\frac{V_{CEGF}}{V_{ABED}} = \frac{H}{2H} \cdot \frac{S_{CEG}}{S_{ABE}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{CG}{CA} = \frac{1}{4} \frac{CG}{CA}$$

$$II) \frac{V_{ABED}}{V_{BCHG}} = \frac{1}{3} \cdot H_2 \cdot S_{ABD} \quad H_2 - \text{расстояние от } C \text{ до } BD$$

$$V_{BCHG} = \frac{1}{3} \cdot \frac{H_2}{2} \cdot S_{BCH} \quad \text{т.к. } CH = HD$$

4

выражение заданное 5.

ВАРИАНТ В

$$S_{ABD} = \frac{AB \cdot BD \cdot \sin \angle ABD}{2}$$

$$S_{BHG} = \frac{BI \cdot BG \cdot \sin \angle IBG}{2}$$

$$\frac{S_{BHG}}{S_{ABD}} = \frac{BG}{BD} = \frac{BI}{AB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{BI}{BA}$$

т.к.  $BG = GD$ .

непереносим  
знаки  
в скобки!

$$\Rightarrow \frac{V_{BHG}}{V_{ABCD}} = \frac{1/2}{2/2} \cdot \frac{S_{BHG}}{S_{ABD}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{BI}{BA} = \frac{1}{4} \frac{BI}{BA}$$

IV)  $V_{CHFE} = V_{ABCD} = \frac{1}{4} \frac{eH}{ac}$

$$\frac{eH}{CA} = \frac{BI}{BA} \quad (IH \parallel BC)$$

$$V_{BHG} = V_{ABCD} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{BI}{AB}$$



$$\frac{V_{CHFE}}{V_{BHG}} = 1$$

1) Ответ: 1.

пути 2:

$$V_{CHFE} = \frac{1}{4} V_{ABCD} \cdot \frac{eH}{AC} \quad (\text{из 1 пункта})$$



$$V_{CHFE} = \frac{1}{4} \cdot 2020 \cdot \frac{1}{6} = \frac{505}{6} \text{ см}^3$$

т.к.  $\frac{V_{CHFE}}{V_{BHG}} = 1$ , то  $V_{BHG} = \frac{505}{6} \text{ см}^3$

Ответ:  $\frac{505}{6} \text{ см}^3$ ;  $\frac{505}{6} \text{ см}^3$

7)

Дано:

$$T_1 = 152^\circ \text{C}$$

$$p_0 = 760 \text{ мм рт.ст.}$$

$$T_0 = 12^\circ \text{C}$$

$$p' = 0$$

Решение:

1)  $p_0 V_1 = \nu R T_0$ ;  $V$  - кол-во газа  $\propto V_1$

$$V = \frac{p_0 V_1}{R T_0}$$

2)  $p' \neq 0$ ;  $p_1 = p' + 800 = 800 \text{ мм рт.ст.}$

$$p_1 V_1 = \nu R T_1; \quad \frac{p_0}{p_1} = \frac{T_0}{T_1}; \quad T_1 = T_0 \frac{p_1}{p_0} = 300 \text{ K}$$

т.к.  $T_1 < T'$ , то газ будет переходить из  $V_1$  в  $V_2$

5

ВАРКАНТ 8

в течение всего процесса

$$\begin{cases} p_1' V_1 = V_1 R T' \\ p_2' V_2 = V_2 R T' \\ V_1 + V_2 = V_0 \end{cases}$$

$p_1'$  - конечное давление, ?  
 $p_2' = p_1' = \Delta p$

$$p_1' V_1 = V_1 R T' \\ (p_1 - \Delta p) V_2 = V_2 R T' ; \quad V_2 = \frac{(p_1 - \Delta p) V_2}{R T'}$$

$$V_1 + V_2 = \frac{p_0 V_1}{R T_0}$$

$$V_1 = \frac{p_0 V_0}{R T_0} - \frac{(p_1 - \Delta p) V_2}{R T'}$$

$$p_1' V_1 = \left( \frac{p_0 V_1}{R T_0} - \frac{(p_1 - \Delta p) V_2}{R T'} \right) R T'$$

$$p_1' V_1 = p_0 V_1 \frac{T'}{T_0} - p_2 V_2 + \Delta p V_2$$

$$p_1' (V_1 + V_2) = p_0 V_1 \frac{T'}{T_0} + \Delta p V_2$$

$$p_1' = \frac{p_0 V_1 \frac{T'}{T_0} + \Delta p V_2}{V_1 + V_2} = \underline{1050 \text{ мм.рт.ст.}}$$

Ответ: 1050 мм.рт.ст. 

