22ЕН-467

(вариант 8)

№2 1) Т.к. $\alpha, \beta \in (0; \frac{\pi}{2})$ $0 < \cos\alpha < 1$, $0 < \sin\beta < 1$;

2) Пусть $\cos\alpha = \frac{1}{k}$; $\sin\beta = \frac{1}{m}$, где $k > 1$, $m > 1$;

3) Имеем:

$$\left(\frac{1}{k}\right)^{\frac{1}{m}} + \left(\frac{1}{m}\right)^{\frac{1}{k}} > \frac{1}{km};$$

$$\frac{\sqrt[m]{1}}{\sqrt[k]{k}} + \frac{\sqrt[k]{1}}{\sqrt[m]{m}} > \frac{1}{km}; \quad \frac{m^{\frac{1}{m}} + k^{\frac{1}{k}}}{k^{\frac{1}{k}} \cdot m^{\frac{1}{m}}} > \frac{1}{km};$$

$$\frac{\left(m^{\frac{1}{m}} + k^{\frac{1}{k}}\right) \cdot k^{1-\frac{1}{k}} \cdot m^{1-\frac{1}{m}}}{km} > \frac{1}{km};$$

15

$$\frac{m \cdot k^{1-\frac{1}{k}} + k \cdot m^{1-\frac{1}{m}}}{km} > \frac{1}{km}; \quad (\text{где } km > 0)$$

$$\underbrace{m}_{>1} \cdot k^{1-\frac{1}{k}} + \underbrace{k}_{>1} \cdot m^{1-\frac{1}{m}} > 1$$

k и $m > 1$ и в любой положительной степени > 1.
Следовательно, слева величина больше правых. ч.т.д.

№1 $0,(7142857) - 1,(571428)$

1) $0,7142857 - 1,571428 = -0,757143$;

2) $0,714285714285 - 1,571428571428 = -0,757142757143\ldots$;

3) $0,714285714285714285 - 1,571428571428571428 =$

$= -0,757142757142757143\ldots$, следовательно,

$0,(714285) - 1,(571428) = -0,(757142)$

05

(1)

22ЕН-467

Вариант 83

№3

Масса сухой крупы – x, масса сухого вещества – t

$0,88x < t < 0,84x$;

Масса варёной крупы – y, масса сухого вещества z

$0,23y < z < 0,3y$;

5

в наименьшее число раз масса крупы увеличится, если начальная влажность наибольшая, а в варёной крупе наименьшая. Составим уравнение по сухому веществу: $0,84x = 0,3y$;

$y = \frac{0,84x}{0,3} = \frac{8,4x}{3} = 2,8x$

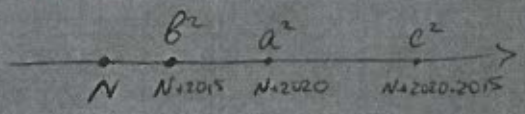
в 2,8 раза

№4

$a^2 = N + 2020$

$b^2 = N + 2015$

$c^2 = N + 2020 \cdot 2015 = N + 4070300$



$a^2 - b^2 = 5$ $(a-b)(a+b) = 5$, 5 – простое число, тогда

$\begin{cases} a-b=1 \\ a+b=5 \end{cases}$; $\begin{cases} a=3 \\ b=2 \end{cases}$

$c^2 - a^2 = 2020 \cdot 2015 - 2020 = 2020 \cdot 2014 = 4068280$

$c^2 = 4068280 + a^2 = 4068280 + 9 = 4068289$

2б

$a^2 = N + 2020 \rightarrow N = 2020 - 9 = 2011$

$b^2 = N + 2015 \rightarrow N = 2015 - 4 = 2011$

$c^2 = N + 4070300$; $N = 4070300 - 4068289 = 2011$.

5б

Ответ: число $N = 2011$.

арифметические ошибки

2

22ЕН-467

{Вариант 8}

№6 1) последов. Пусть d и S - зазор и площадь

$C_1 = C_2 = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$; $C_{об} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_0}{2} = \frac{\varepsilon_0 S}{2d}$;

Сдвигаем пластины: $C_1 = \frac{\varepsilon_0 S}{d+a}$, $C_2 = \frac{\varepsilon_0 S}{d-a}$,

$C_{об} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\varepsilon_0 S}{2d} = C_{об}$ (не меняется); +

2) парал. $C_{об} = 2C_0 = \frac{2\varepsilon_0 S}{d}$;

$C_{об} = \frac{\varepsilon_0 S}{d+a} + \frac{\varepsilon_0 S}{d-a} = \frac{2\varepsilon_0 S d}{d^2 - a^2}$ $\left| \frac{d}{d^2-a^2} > \frac{1}{d} \right.$ +

Ответ: увеличится. 5б

№7

$V_1 = 30 \cdot 10^{-3}\ м^3$

$V_2 = 10 \cdot 10^{-3}\ м^3$

$P_{атм} = 760$ мм рт.ст.

$T = 425$ К

$P_1 - ?$

Решение

1) $P_0 V_1 = \nu R T_1$ (по уравнению Менделеева-Клапейрона) $\Rightarrow$ $P_0 = 760$ мм рт.ст., $V_1 = 30 \cdot 10^{-3}\ м^3$ (30 л) $\Rightarrow$ $\nu = \frac{P_0 V_1}{R T_1}$

$P_1 V_1 = \nu_1 R T_2$

$(P_1 - 800) V_2 = \nu_2 R T_2$, откуда

$\nu_1 = \frac{P_1 V_1}{R T_2}$ $\quad \nu_2 = \frac{(P_1 - 800) V_2}{R T_2}$

2) $\nu = \nu_1 + \nu_2 \Rightarrow \frac{P_0 V_1}{R T_1} = \frac{P_1 V_1}{R T_2} + \frac{(P_1 - 800) V_2}{R T_2}$

$P_1 = \frac{\frac{P_0 V_1 T_2}{T_1} + 800 V_2}{V_1 + V_2} = 1050$ мм рт.ст. ✓

Ответ: 1050 мм рт.ст. 10б

22ЕН-464

Решение (Вариант 8)

№8

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

1) По закону сохранения импульса:
$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$, где
$m_1\vec{v}_1 = 6\vec{e}_x + 4\vec{e}_y - 2\vec{e}_z$
$m_2\vec{v}_2 = -6\vec{e}_x + 6\vec{e}_y + 12\vec{e}_z$

2) $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = 10\vec{e}_y + 10\vec{e}_z \Rightarrow \vec{v} = 4\vec{e}_y + 4\vec{e}_z$

X √ 10 б

№10

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

$n_2 = 1 + \frac{6 \cdot 10^{-7}}{2{,}5 \cdot 10^{-7}} = 1{,}8$ ✓

2)

Условие задачи означает, что для 2_1 $\angle\alpha >$ угла полного внутр. отражения, а для 2_2 – нет.

$\angle\alpha = \angle\gamma$

$\sin\alpha_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha_1 = 30°$

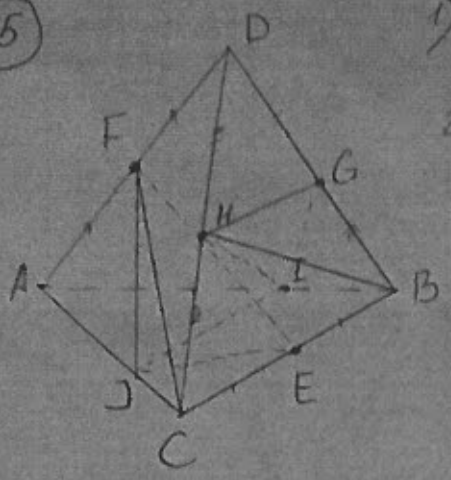
$\sin\alpha_2 = \frac{1}{1{,}8} = 0{,}5(5)$

$30° < \gamma < \arcsin(0{,}5(6))$.

X √ 15 б

22ЕМ-467

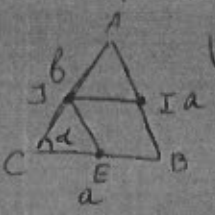
№5 Вариант 83



1) V_{JECF} / V_{BIHG} - ?

2) V_1 - ? V_2 - ?, если $V_{ABCD} = 2020\ см^3$, $AJ:JC = 5:1$.

Решение

1) 

$V_{ABCD} = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot H = 2020$

$V_{JECF} = \frac{1}{3} S_{JEC} \cdot h$, где

$h = \frac{H}{2}$, т.к. $AE = ED$;

2) $S_{ABC} = \frac{1}{2} ab \sin\alpha$

$S_{JEC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{b}{6} \cdot \sin\alpha$ $\Rightarrow S_{JEC} = \frac{S_{ABC}}{12}$; 15б

3) $V_{JECF} = \frac{1}{3} \cdot \frac{S_{ABC}}{12} \cdot \frac{H}{2} = \frac{2020}{24} = \frac{505}{6}$.

4) Объём пирамиды, построенной на трёх некомпланарных векторах равен $\frac{1}{6}$ смешанного произведения этих векторов.

$V_{ABCD} = \frac{1}{6} \bar{BC} \cdot \bar{BA} \cdot \bar{BD}$; $\bar{BE} = \frac{1}{2} \bar{BC}$; $\bar{BI} = \frac{1}{6} \bar{BA}$; $\bar{BG} = \frac{1}{2} \bar{BD}$

$V_{BIHG} = \frac{1}{6} \bar{BE} \cdot \bar{BG} \cdot \bar{BI} = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} \bar{BC} \cdot \frac{1}{6} \bar{GA} \cdot \frac{1}{2} \bar{GD} = \frac{V_{ABCD}}{24}$

5) $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} CA \cdot CB \cdot \sin(\widehat{CB;CA})$

$S_{\triangle JEC} = \frac{1}{2} CJ \cdot CE \cdot \sin(\widehat{CJ;CE}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{CB}{6} \cdot \frac{CA}{2} \cdot \sin(\widehat{CJ;CE})$

т.к. $\angle(\widehat{CB;CA}) = \angle C$, то

$S_{JEC} = \frac{S_{\triangle ABC}}{12}$

6) т.к. $AF = FD$, то высота ABCD в 2 раза больше высоты JECF.

$V_{JECF} = \frac{1}{3} S_{JCE} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot \frac{S_{ABC}}{12} \cdot \frac{H}{2}$.

Если $V_{ABCD} = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot H$, то $V_{JCEF} = \frac{V_{ABCD}}{24}$ $\Rightarrow V_{JCEF} = V_{BIHG}$

5 Ответ: 1) $V_{JFE} / V_{BIHG} = 1$