

v1. Вариант 8

$$0,714285 - 1,5714285 = 0,714285 - 1,5 - 0,0714285$$

пусть $x = 0,714285$, тогда $0,0714285 = \frac{x}{10}$

$$10^6 x - x = 714285, - 0,714285 = 714285$$

$$x = \frac{714285}{10^6 - 1}$$

$$x - \frac{x}{10} - 1,5 = \frac{714285}{10^6 - 1} - \frac{714285}{(10^6 - 1)10} - 1,5 = \frac{714285 \cdot 9}{(10^6 - 1)10} - \frac{3}{2} =$$

$$= \frac{714285 \cdot 9 \cdot 2 - 3 \cdot 10 \cdot 999999}{2 \cdot 10 \cdot 999999} = \frac{714285 - 3 \cdot 5 \cdot 111111}{111111 \cdot 10} =$$

$$= \frac{714285 - 3 \cdot 111111}{111111 \cdot 2} = - \frac{190476}{111111 \cdot 2} = - \frac{95238}{111111}$$

Ответ: $-\frac{95238}{111111}$

v8

Запишем закон сохранения импульса в проекциях на оси Ox, Oy, Oz

$$O_x: m_1 v_{x1} + m_2 v_{x2} = (m_1 + m_2) v'_x \Rightarrow v'_x = \frac{m_1 v_{x1} + m_2 v_{x2}}{m_1 + m_2}$$

$$v'_x = \frac{1 \cdot 6 - 1,5 \cdot 4}{2,5} = 0$$

$$O_y: v'_y = \frac{m_1 v_{y1} + m_2 v_{y2}}{m_1 + m_2} = \frac{1 \cdot 4 + 1,5 \cdot 4}{2,5} = \frac{4+6}{2,5} = \frac{10}{2,5} = 4$$

$$O_z: v'_z = \frac{m_1 v_{z1} + m_2 v_{z2}}{m_1 + m_2} = \frac{-1 \cdot 2 + 1,5 \cdot 8}{2,5} = \frac{12-2}{2,5} = 4$$

$$\vec{v}' = 4\vec{e}_y + 4\vec{e}_z$$

10

10

Вариант 8

17 (продолжение)

$$p_1 V_1 = \frac{p_0 V_1 T_1}{T_0} - p' V_2 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} p' = p_1 - k$$

$$p_1 V_1 = \frac{p_0 V_1 T_1}{T_0} - p_1 V_2 + k V_2$$

$$p_1 = \frac{p_0 V_1 T_1 - k V_2 T_0}{(V_1 + V_2) T_0} = \frac{760 \cdot 0,03 \cdot 425 - 100 \cdot 0,0128}{0,04 \cdot 285}$$

$$= 650 \text{ мм рт.ст.} = 86450 \text{ Па}$$

нз.

При варке количество чистой крупы не меняется, поэтому разность во массе всей крупы создает только вода. Соответственно, чем меньше разность между содержанием влаги, тем в меньшее количество раз увеличится масса продукта. Наименьший переход можно заметить, с 16% до 70%.

т.к. масса чистой крупы не уменьшается можно составить следующее уравнение

$$(1 - 0,16) m = (1 - 0,7) n m, \text{ где } (1 - 0,16) - \text{содержание чистой крупы до варки}$$

$(1 - 0,7)$ - содержание чистой крупы после варки

m - масса всего продукта

n - коэффициент, во сколько раз масса продукта увеличилась после варки.

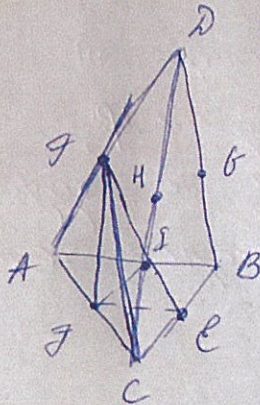
$$0,84 m = 0,3 m n \Rightarrow n = \frac{0,84}{0,3} = 2,8 \text{ раза}$$

Ответ: в 2,8 раза

(2)

15

Вариант 8.



① $\text{т.к. } \frac{FL}{AC} = \frac{IB}{AB} = k$

(1) $\frac{V_{CFE}}{V_{DABC}} = \frac{1}{2} \frac{S_{FCE}}{S_{ABC}} \quad (\text{т.к. } AF = FB)$

$S_{ACE} = \frac{S_{ABC}}{2} \quad (\text{т.к. } LE = EB)$

$\frac{S_{FCE}}{S_{ACE}} = \frac{FL}{AC} = k$, соответственно

6 (1) $\frac{S_{FCE}}{2 S_{ABC}} = \frac{1 \cdot k}{2 \cdot 2} = \frac{k}{4} = \frac{V_{CFE}}{V_{DABC}}$

$\frac{V_{IHGB}}{V_{ADBC}} = \frac{IB}{AB} \cdot \frac{S_{HGB}}{S_{ACB}} = k \cdot \frac{S_{HGB}}{S_{ACB}} \quad \left\{ \begin{array}{l} S_{HGB} = \frac{1}{2} S_{HAB} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} S_{ACB} \end{array} \right.$

$\frac{V_{BIHG}}{V_{ADBC}} = \frac{k}{4}$, а значит

$V_{CFE} = V_{BIHG}$

② $\frac{AI}{IC} = \frac{5}{1} \Rightarrow \frac{FL}{AC} = \frac{1}{6} = k$

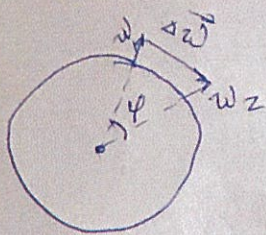
$V_{BIHG} = V_{CFE} = \frac{V_{ADBC} \cdot k}{4} = \frac{2020}{4 \cdot 6} = \frac{505}{6}$

Ответ: 1) 1:1 2) $\frac{505}{6}$

③

~ 9

Вариант 8



За малое время вектор $\vec{\omega}$ повернется на малый угол φ , оставаясь неизменным по модулю. Так как $\omega \perp$ плоскости, в которой лежит колесо.

при $\varphi \rightarrow 0$ $\Delta\omega = \varphi\omega$; $|\vec{\omega}_1| = |\vec{\omega}_2| = \omega$

Если Ω — угловая скорость вращения центра колеса по кругу радиуса R , то при движении без проскальзывания $\Omega R = \omega\varphi$,

$$\Omega = \frac{\omega\varphi}{R} = \text{const}$$

$$\varphi = \Omega \Delta t \Rightarrow \Delta\omega = \frac{\omega\varphi}{R} \cdot \omega \Delta t$$

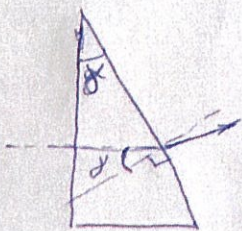
$$\frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega^2\varphi}{R}$$

→ угловое ускорение

Ответ: $\frac{\omega^2\varphi}{R}$

(13)

~ 10.



Чтобы вывести только 2-ой компоненте необходимо выполнение условий

$$\begin{cases} n_1 \sin \delta \geq 1 \\ n_2 \sin \delta < 1 \end{cases} \Rightarrow \sin \delta \geq \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + a}$$

$$\sin \delta < \frac{\lambda_2}{\lambda_2 + a}$$

$$\frac{6 \cdot 10^{-7}}{6 \cdot 10^{-7} + 6 \cdot 10^{-7}} \leq \sin \delta < \frac{7,5 \cdot 10^{-7}}{(7,5 + 6) \cdot 10^{-7}}$$

$$\frac{1}{2} \leq \sin \delta < \frac{5}{9}$$

$$\delta \in [\arcsin \frac{1}{2}; \arcsin \frac{5}{9})$$

(15)

(4)

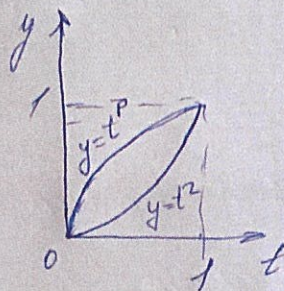
№2

Вариант 8

① Пусть $\alpha, \beta \in (0; \frac{\pi}{2})$ $0 < \cos \alpha < 1$
 $0 < \sin \beta < 1$

② рассмотрим графики

$y = t^p$ $0 < t < 1$ $0 < p < 1$
 $y = t^2$



③ Пусть $\alpha < \beta$, тогда
 $\cos \alpha > \cos \beta$

$$(\cos \alpha)^{\cos \alpha} > (\cos \beta)^{\cos \alpha} > (\cos \beta)^2$$

$$(\sin \beta)^{\sin \beta} > (\sin \beta)^2$$

$$(\cos \alpha)^{\cos \alpha} + (\sin \beta)^{\sin \beta} > (\cos \beta)^2 + (\sin \beta)^2 = 1 > \cos \alpha \sin \beta$$

75

④ Пусть $\alpha = \beta$

$$(\cos \alpha)^{\cos \alpha} + (\sin \alpha)^{\sin \alpha} > (\cos \alpha)^2 + (\sin \alpha)^2 = 1 > (\cos \alpha)^2$$

⑤ Пусть $\alpha < \beta$, аналогично., т. м. г.

№4.

Пусть $n + 2020 = x^2$

$n + 2015 = y^2$

$n + 2020 \cdot 2015 = z^2$, где $x, y, z \in \mathbb{Z}$

тогда $x^2 - y^2 = n + 2020 - n - 2015$

$$(x-y)(x+y) = 5.$$

так как $x, y \in \mathbb{Z}$, то $(x-y)$ и $(x+y) \in \mathbb{Z}$

тогда

⑤

$$\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=5 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x+y=5 \\ x-y=1 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x+y=-1 \\ x-y=-5 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x+y=-5 \\ x-y=1 \end{cases}$$

$$x=3$$

$$y=-2$$

$$\begin{cases} x=3 \\ y=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=-3 \\ y=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=-3 \\ y=-2 \end{cases}$$

соответственно для любых комбинаций

$$n + 2020x^2$$

$$n = -2011$$

Проверим 3-е число

155

$-2011 + 2020 \cdot 2015 = 4068289$; проверим числа от 2010 до 2020 на 347, подходит $2017^2 = 4068289$, значит $n = -2011$ удовлетворяет условиям

Ответ: -2011 .

н7.

пусть $p_0 = 760 \text{ мм.рт.ст}$ $V_1 = 0,03 \text{ м}^3$

$$T_0 = 273 + 12 = 285 \text{ К}$$

p_1 — исходное давл. $V_2 = 0,01 \text{ м}^3$

$$T_1 = 273 + 152 = 425 \text{ К}$$

p' — конечное давл в 2-ом

$k = 100 \text{ мм.рт.ст}$ — разность для открытого манометра

по Менделееву — Клапейрону:

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \nu R T_0 & \text{— первоначально в 1-ом сосуде} \\ p_1 V_1 = (\nu - \Delta) R T_1 & \text{— конечно в 1-ом} \\ p' V_2 = \Delta R T_1 & \text{— конечно во 2-ом.} \end{cases}$$

$$\nu = \frac{p_0 V_0}{R T_0} \quad \Delta = \frac{p' V_2}{R T_1}$$

$$p_1 V_1 = \left(\frac{p_0 V_0}{R T_0} - \frac{p' V_2}{R T_1} \right) R T_1$$

См. продолж на стр. 2

(6)