

Вариант 5

лист № 2

№ 3

Пусть масса винограда равна M_1 , а масса изюма равна M_2 , масса сухового вещества в них одинакова и равна m , α и β - доляное содержание воды в винограде и изюме соответственно, тогда получаем:

$$\begin{aligned} M_1 &= m + \alpha M_1 \\ M_2 &= m + \beta M_2 \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} m &= M_1 (1 - \alpha) \\ m &= M_2 (1 - \beta) \end{aligned} \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{1 - \beta}{1 - \alpha}$$

$\frac{M_1}{M_2}$ - максимум, когда $1 - \beta$ - максимум, $1 - \alpha$ - минимум, т.е. β - максимум, α - максимум, $\beta = 0,3$; $\alpha = 0,99$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{1 - 0,3}{1 - 0,99} = \frac{0,7}{0,01} = 70$$

105

Ответ: вес винограда в рез-те сушки может уменьшиться в 70 раз.

№ 4

$$\begin{aligned} n + 2020 & \quad 44^2 < 2020 < 45^2 = 2025 \\ n + 2111 & \quad 45^2 < 2111 < 46^2 = 2116 \\ n + 2020 \cdot 2111 = & \quad 2064^2 < 2020 \cdot 2111 < 2065^2 = 42\,64225 \\ = n + 4264225 & \end{aligned} \Rightarrow n = 5$$

Ответ: $n = 5$

155

Вариант 5

Лист №1

№1

$$\begin{array}{r}
 1, (714\ 285) \\
 + 0, (285\ 714) \\
 \hline
 1, (999\ 999) = 1, (9)
 \end{array}$$

— разряды десятков, сотых и т.д.
в сумме дают 9, значит
конечное число можно
записать как: $1, (9)$: 15

Ответ: $1, (9)$

№2

$$\alpha \text{ и } \beta \in (0; \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \sin \alpha \in (0; 1) \\
 \sin \alpha^{\sin \alpha} + \sin \beta^{\sin \beta} > \sin \alpha \sin \beta$$

$\sin \beta \in (0; 1)$
/ $\sin \alpha \sin \beta$

$$\frac{1}{\sin \beta \cdot \sin \alpha^{1-\sin \alpha}} + \frac{1}{\sin \alpha \cdot \sin \beta^{1-\sin \beta}} > 1$$

т.к. $\sin \alpha$ и $\sin \beta \in (0; 1)$, то знаменатели обеих дробей будут являться произведением двух положительных значений меньше 1, след-но их произведение тоже будет меньше 1. При делении 1 на число меньше 1 получим, что две дроби будут больше 1 и соответственно их сумма. (при α и $\beta \rightarrow 0$ дробь $\rightarrow \infty$, при α и $\beta \rightarrow \frac{\pi}{2}$ дробь $\rightarrow 1$)

Неравенство верно, следовательно и исходное неравенство

$$\sin \alpha^{\sin \alpha} + \sin \beta^{\sin \beta} > \sin \alpha \sin \beta \text{ также верно}$$

ЧПД

15

~10

ЭДС самоиндукции рамки будет равна произведению силы индукционного тока на сопротивление, образуемого прямоугольником ($\mathcal{E}_{\text{си}} = I \cdot R$).

Также $\mathcal{E}_{\text{си}} = \nu B l$, где ν — скорость движения сторон рамки, l — периметр этого прямоугольника.

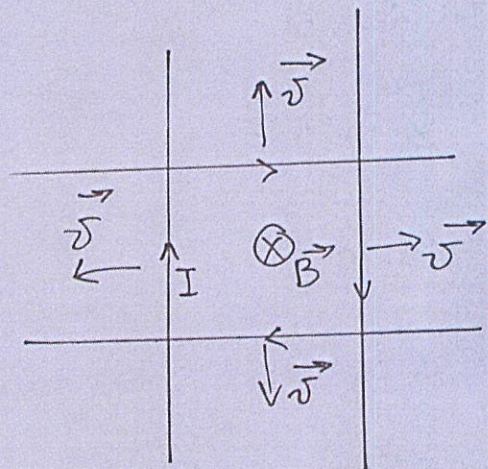
$$IR = \nu B l \quad R = \frac{\rho l}{S}$$

$$I = \frac{\nu B l}{R} = \frac{\nu B S}{\rho}$$

$$I = \frac{0,2 \cdot 0,05 \cdot 0,85 \cdot 10^{-6}}{1,7 \cdot 10^{-8}} = 0,5 \text{ A}$$

Ответ: $I = 0,5 \text{ A}$

158.



~9

Напряженности поля всех 3-х зарядов в точке, лежащей на расстоянии a от каждой из них, будут образовывать равнобедренный тетраэдр

$\vec{E}_0$ — результирующая напряженность

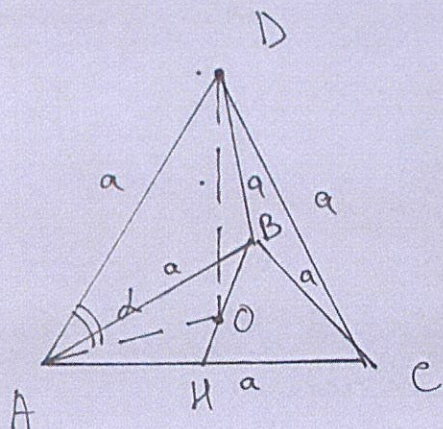
$$\vec{E}_0 = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$$

$$E = |\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = |\vec{E}_3|$$

Вариант 5

Лист № 54

$$AB = BC = AC = AD = BD = CD = a$$



Точка O — точка пересечения высот $\triangle ABC$ (правильного) и точка в которую падает высота тетраэдра.

По св-ву медиан равностороннего $\triangle$ -ка BH делится на $BO : OH = 2 : 1$

По теореме Пифагора

$$BO = \frac{2}{3} BH = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$BH = \sqrt{AB^2 - AH^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$\angle DAO = \alpha$$

$$E_0 = 3 E \cos(90^\circ - \alpha) = 3 E \sin \alpha = 3 E \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$$

$$\cos \alpha = \frac{AO}{AD} = \frac{BO}{AD} = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\begin{aligned} E_0 &= 3 \frac{kq}{a^2} \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{3 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 2,45 \cdot 10^{-9}}{(1,73)^2} \sqrt{\frac{2}{3}} \approx \\ &\approx 22,05 \sqrt{\frac{2}{3}} \text{ В/м} \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } E_0 \approx 22,05 \sqrt{\frac{2}{3}} \text{ В/м}$$

Вариант 5

Мот №5

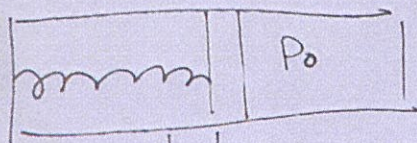
~ 8

$$C = \frac{Q}{\Delta T}, \quad Q = A + \Delta U$$

Пусть газу сообщим некоторое кол-во теплоты Q ,
газ совершил работу и перейдет из состояния 1:

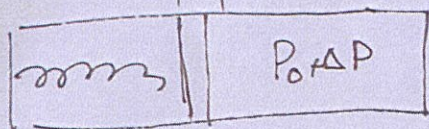
$$P_0 V_0 = \nu R T_0 \quad \text{в состоянии 2: } (P_0 + \Delta P)(V_0 + \Delta V) = \nu R (T_0 + \Delta T)$$

Видим



$$P_0 S = kx$$

Потом Δx — поршень сместился на $\Delta x = \frac{\Delta V}{S}$



$$(P_0 + \Delta P)S = k(x + \Delta x)$$

$$(P_0 + \Delta P)(V_0 + \Delta V) = \nu R (T_0 + \Delta T) = P_0 V_0 + P_0 \Delta V + \Delta P V_0 + \Delta P \Delta V =$$

$$= \nu R T_0 + \nu R \Delta T \Rightarrow P_0 \Delta V + \Delta P V_0 = \nu R \Delta T \quad (P_0 V_0 \text{ и } \nu R T_0$$

сокращаются, т.к. $P_0 V_0 = \nu R T_0$, $\Delta P \Delta V$ — можно пренебречь, как малой величиной.)

Работа газа:

$$A = P_0 \Delta V = E_{\text{п}} - E_{\text{п0}} = \frac{k(x + \Delta x)^2}{2} - \frac{kx^2}{2} = \frac{2kx\Delta x}{2} + \frac{k\Delta x^2}{2}$$

$\frac{k\Delta x^2}{2}$ — малая величина, её можно пренебречь, тогда

$$P_0 \Delta V = kx\Delta x$$

$$(P_0 + \Delta P)S - P_0 S = k(x + \Delta x) - kx \Rightarrow \Delta P S = k\Delta x$$

Вариант 5

лист № 6

$$\frac{\Delta PS}{P_0 \Delta V} = \frac{k \Delta x}{k \Delta x x_0} \Rightarrow P_0 \Delta V = \Delta PS \cdot x = \Delta P \cdot V_0$$

Отсюда

$$2 P_0 \Delta V = \nu R \Delta T$$

$$A = P_0 \Delta V = \frac{\nu R \Delta T}{2}$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$Q = 2 \nu R \Delta T$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T} = 2 \nu R = \frac{2 P_0 V_0}{T_0} \quad \nu R = \frac{P_0 V_0}{T_0}$$

$$\text{Ответ: } C = \frac{2 P_0 V_0}{T_0}$$

(+)