

## Вариант 6

Страница 1

N1.

$0,428571) + 1,571428$ . Поскольку уробные части периодичны, то нам достаточно посмотреть, что произойдет с суммой на <sup>одном</sup> периоде и с мною этого найти период <sup>убы</sup> суммы.

$$\begin{array}{r} 0,428571428571 \\ + 1,571428571428 \\ \hline 1,999999999999 \end{array} =$$

(поскольку у <sup>убы</sup> изначальное значение <sup>убы</sup> и <sup>убы</sup> общий период в цифре)

доби можно  $= 1,999999 = 1,9$   
 легко перевести в обыкновенное! для этого периода изначального  
 анн. 10

Ответ: 1,9

нет обоснования  
 Свой с периодом

N2.

$$\alpha \in (0; \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \cos \alpha \in (0; 1); \beta \in (0; \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \cos \beta \in (0; 1)$$

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

$$\text{м.р. } \cos \alpha \in (0; 1), \text{ то } (\cos \alpha)^{\cos \alpha} > \cos \alpha$$

$$\cos \beta \in (0; 1), \text{ то } (\cos \beta)^{\cos \beta} > \cos \beta$$

$$\Rightarrow \cos \alpha + \cos \beta > \cos \alpha \cdot \cos \beta$$

$$\text{м.р. } \cos \alpha \in (0; 1) \text{ и } \cos \beta \in (0; 1),$$

$$\text{то } \begin{cases} \cos \alpha \cdot \cos \beta < \cos \beta \\ \cos \alpha \cdot \cos \beta < \cos \alpha \end{cases}$$

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta < \cos \alpha$$

чтобы доказать пер-во,  
 число, которое больше  
 нужно (больше) мы  
 можем уменьшить  $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  заменим  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$  на  $\cos \alpha$   
 чтобы доказать пер-во,  
 число, которое меньше нужно (меньше)  
 мы можем увеличивать  $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  заменим  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$  на  $\cos \beta$

$$\Rightarrow \cos \alpha + \cos \beta > \cos \alpha \Rightarrow \cos \beta > 0$$

$$\beta \in (0; \frac{\pi}{2}) \Rightarrow \cos \beta \in (0; 1)$$

$\rightarrow$  раз это пер-во выполняется, то и изначальное (имеет строну)  $\rightarrow$

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

ч.м.г.

анн. 55

Вариант 6

Страница

2

Пусть  $\omega_1$  - содержание воды изначально;  $\omega_2$  - содержание воды в конце  
 $\omega_1 \in [0,8; 0,9]$ ;  $\omega_2 \in [0,5; 0,7]$ ; раз нужно наибольшее  
 изменение массы, то изначально содержание воды должно  
 быть наибольшим, а конечное - наименьшим  $\rightarrow$   
 $\Rightarrow \omega_1 = 0,9$ ; Пусть изначально масса равна  $X_1$   
 $\omega_2 = 0,5$ .  $\Rightarrow$  масса сухой части:  $(1 - \omega_1) \cdot X_1$   
 (остается постоянной всегда)

раз в конце содержание воды равно  $\omega_2$ , то масса сухой части  
 равна  $(1 - \omega_2) \cdot X_2$ , где  $X_2$  - конечная общая масса

сухая часть не меняется  $\Rightarrow (1 - \omega_1) \cdot X_1 = (1 - \omega_2) \cdot X_2$

$$\Rightarrow \frac{X_1}{X_2} = \frac{1 - \omega_2}{1 - \omega_1} = \frac{0,7}{0,1} = 7 \text{ раз. Ответ: в 7 раз}$$

Раз числа точные квадрат, то

$$\begin{aligned} n + 2020 &= a^2 \\ n + 2113 &= b^2 \end{aligned} \Rightarrow b^2 - a^2 = 93$$

$$(b - a)(b + a) = 93 = 3 \cdot 31$$

Есть 2 случая:

$$1) \begin{cases} b - a = 3 \\ b + a = 31 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + 3 = 31 \\ 2a + 31 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 14 \\ a = -14 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{ног квадрат не} \\ \text{разности} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow n + 2020 = 196 \Rightarrow n = -1824 \Rightarrow -1824 + 2020 \cdot 2113 \sim \text{ноте квадрат из чисел}$$

$$-1824 + 2020 \cdot 2113 = 41505 \cdot 2113 - 756 = 4 \cdot 1066 \cdot 609 \Rightarrow \text{этот случай неверный}$$

$$2) \begin{cases} b - a = 1 \\ b + a = 93 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + 1 = 93 \\ 1 - 2a = 93 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 46 \\ a = -46 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{ног квадрат} \\ \text{нет разности} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow n + 2020 = 2116 \Rightarrow n = 96$$

$$\Rightarrow 96 + 2020 \cdot 2113 \sim \text{ноте квадрат из чисел}$$

Вариант 6

Страница  
3

$$96 + 2020 \cdot 2113 = 4(24 + 505 \cdot 2113) = 4(24 + 1067065) =$$

$$= 4 \cdot 1067089 \Rightarrow \text{этот случай не происходит}$$

не выиграл  
2) возможный случай не удовлетворяет  $\Rightarrow$  такого числа  $n$  не существует

Ответ: не существует

услов  $a$  - ускорение. Запишем зависимости скорости и координаты от времени (в проекции на ось  $x$ ).  $x_0 = 0$ ;  $t_1 = 8$  с;  $v_{01} = 0$

$$1) v_{k1} = v_{01} + a \cdot t_1 = 0 + a \cdot t_1 = a \cdot t_1 \quad (\text{является начальными для второго участка} \Rightarrow v_{k1} = v_{02})$$

$$2) x_{k1} = x_0 + \frac{v_{01} \cdot t_1}{0} + \frac{a \cdot t_1^2}{2} = \frac{a \cdot t_1^2}{2}$$

3) Запишем уравнение движения в обратную сторону.  $v_{02} = v_{k1}$ ;  $x_{02} = x_{k1}$

$$0 = x_{k1} + v_{k1} \cdot t_2 - \frac{a \cdot t_2^2}{2} = \frac{a \cdot t_1^2}{2} + a \cdot t_1 \cdot t_2 - \frac{a \cdot t_2^2}{2} \Rightarrow \textcircled{7}$$

$$\Rightarrow t_1^2 + 2t_1 \cdot t_2 - t_2^2 = 0 \Rightarrow t_2^2 - 2t_1 \cdot t_2 - t_1^2 = 0$$

$$D = t_1^2 + t_1^2 = 2t_1^2 \Rightarrow$$

$$t_2 = t_1 + t_1 \cdot \sqrt{2} = 8(\sqrt{2} + 1) \text{ с} \Rightarrow \begin{cases} t_2 = t_1 + t_1 \cdot \sqrt{2} \\ t_2 = t_1 - t_1 \cdot \sqrt{2} < 0 \Rightarrow \text{невозможно} \end{cases}$$

Ответ:  $t_2 = 8(\sqrt{2} + 1) \text{ с}$   $\oplus$

N8.

| Дано:                                                                                                                                                                                | Решение:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $m_1 = 1 \text{ кг}$<br>$\vec{v}_1 = 6 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y - 2 \cdot \vec{e}_z$<br>$m_2 = 1,5 \text{ кг}$<br>$\vec{v} = 4(\vec{e}_y + \vec{e}_z)$<br>$\vec{v}_2 = ?$ | $\vec{v}_1 = 6 \cdot \vec{e}_x + 4 \cdot \vec{e}_y - 2 \cdot \vec{e}_z$<br>$\vec{v}_2 = 4 \cdot \vec{e}_y + 4 \cdot \vec{e}_z$<br>$\vec{v}_x = 0$<br><p>Запишем закон сохранения импульса в проекциях на ось <math>x</math>:</p> $1) \text{ ось } x: m_1 \cdot v_{1x} + m_2 \cdot v_{2x} = (m_1 + m_2) \cdot v_x = (m_1 + m_2) \cdot 0 = 0$ $\Rightarrow m_1 \cdot v_{1x} = -m_2 \cdot v_{2x} \Rightarrow v_{2x} = -\frac{m_1}{m_2} \cdot v_{1x} = -\frac{2}{3} \cdot 6 \vec{e}_x = -4 \vec{e}_x$ |

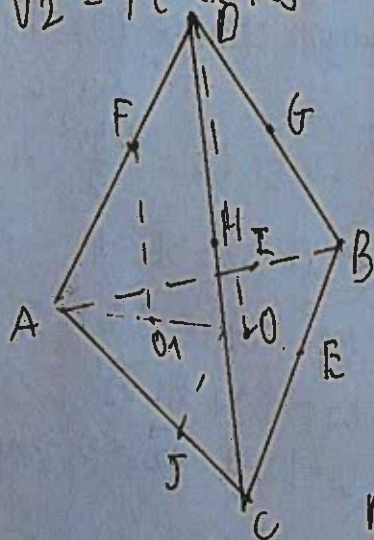
Вариант 6

Справочник  
4

2) Ось y:  $m_1 \vec{V}_{1y} + m_2 \vec{V}_{2y} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V}_y$   
 $\vec{V}_{1y} + 1,5 \vec{V}_{2y} = 2,5 \vec{V}_y \Rightarrow 4\vec{e}_y + 1,5\vec{V}_{2y} = 10\vec{e}_y$   
 $\Rightarrow 1,5 \vec{V}_{2y} = 6\vec{e}_y \Rightarrow \boxed{\vec{V}_{2y} = 4\vec{e}_y}$

3) Ось z:  $m_1 \vec{V}_{1z} + m_2 \vec{V}_{2z} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V}_z$   
 $\vec{V}_{1z} + 1,5 \vec{V}_{2z} = 2,5 \vec{V}_z$   
 $-2\vec{e}_z + 1,5 \vec{V}_{2z} = 10\vec{e}_z \Rightarrow 1,5 \vec{V}_{2z} = 12\vec{e}_z$   
 $\Rightarrow \boxed{\vec{V}_{2z} = 8\vec{e}_z}$

4) Умножив:  
 $\vec{V}_{2x} = -4\vec{e}_x$ ;  $\vec{V}_{2y} = 4\vec{e}_y$ ;  $\vec{V}_{2z} = 8\vec{e}_z \Rightarrow \boxed{\vec{V}_2 = 4(-\vec{e}_x + \vec{e}_y + 2\vec{e}_z)}$   
 Ответ:  $\vec{V}_2 = 4(-\vec{e}_x + \vec{e}_y + 2\vec{e}_z)$



N5.

1) Заметим, что точки H, G, F, E являются серединами сторон тетраэдра, а точки I и J делят свои стороны в одинаковом отношении

$$IJ \parallel BC \Rightarrow \triangle JAI \sim \triangle CAB \Rightarrow \frac{AJ}{AB} = \frac{AI}{AC};$$

повернём тетраэдр так, что

DBL станет основанием. В эту

одинаковых отношении

точка H перейдёт в точку F

точка G перейдёт в точку E

точка I перейдёт в точку J

точка B перейдёт в точку C

$$\Rightarrow V_{CJFE} = V_{BIGH}$$

2) Ставим эти объёмы:  $AJ = 3JC \Rightarrow JC = \frac{1}{4}AC$

Вариант 6

Сраница  
5

$$V_{ABCD} = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot H, \quad \Rightarrow \quad \frac{V_{CDEF}}{V_{ABCD}} = \frac{S_{JEC} \cdot H_1}{S_{ABC} \cdot H}$$

$$V_{CDEF} = \frac{1}{3} S_{JEC} \cdot H_1$$

архитб D-проекция D на основание; DO > H; D1-проекция F на основание,  
FO1 = H1;  $\Delta AFO1 \sim \Delta ADO$  (по 2 углам)  $\Rightarrow \frac{AF}{AO} = \frac{H_1}{H} = \boxed{\frac{1}{2}}$

$$\delta) S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot CB \cdot \sin \angle C; S_{JEC} = \frac{1}{2} JC \cdot CE \cdot \sin \angle C$$

$$\frac{S_{JEC}}{S_{ABC}} = \frac{JC \cdot CE}{AC \cdot CB}; JC = \frac{1}{4} AC; CE = \frac{1}{2} CB \Rightarrow \frac{S_{JEC}}{S_{ABC}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \boxed{\frac{1}{8}}$$

$$\frac{V_{CDEF}}{V_{ABCD}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{16} \Rightarrow V_{CDEF} = V_{BING} = \frac{1}{16} \cdot 2020 = \frac{505}{4} = 101,25$$

$$\text{Ответ: } V_{CDEF} = V_{BING} = 101,25 \text{ см}^3$$

| Дано:                                   | Решение:                                                                                                    |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $m_0 = 0,92$                            | $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2 \rightarrow$ из мугколы при чнаренни<br>получается газ.                    |
| $V = 250 \text{ см}^3$                  | Занимем уравнение Менделеева-Клапейрона.                                                                    |
| $t = 0^\circ C = 273K$                  | $p \cdot V = \frac{m}{M_{NO_2}} \cdot R \cdot t \Rightarrow m = \frac{M_{NO_2} \cdot p \cdot V}{R \cdot t}$ |
| $p = 760 \text{ мм рт.ст.}$             | $\varphi = \frac{m}{m_0} \cdot 100\% = \frac{M_{NO_2} \cdot p \cdot V}{m_0 \cdot R \cdot t} \cdot 100\% =$  |
| $p \cdot \frac{m}{m_0} \cdot 100\% = ?$ |                                                                                                             |

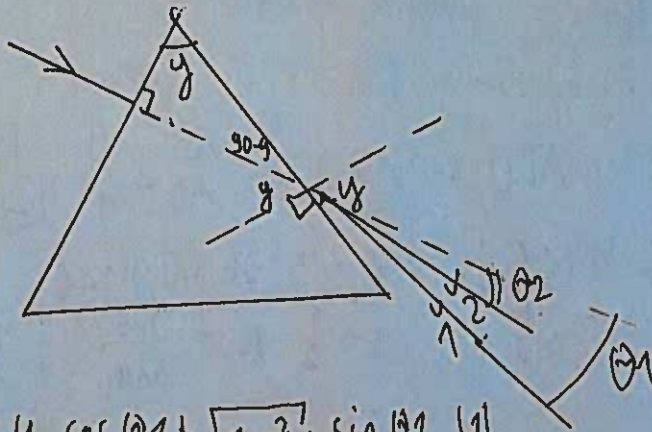
$$= \frac{M_{NO_2} \cdot 760 \cdot 133 \cdot 250 \cdot 10^{-6}}{0,9 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 273} \cdot 100\% = 10^{-2} \cdot \frac{M_{NO_2} \cdot 760 \cdot 133 \cdot 25}{0,9 \cdot 8,31 \cdot 273} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{M_{NO_2} \cdot 760 \cdot 133 \cdot 25}{0,9 \cdot 8,31 \cdot 273} \% \quad M_{NO_2} - \text{константа (но её не надо вводить)}$$

$$\text{Ответ: } \varphi = \frac{M_{NO_2} \cdot 760 \cdot 133 \cdot 25}{0,9 \cdot 8,31 \cdot 273} \%$$

Вариант 6.  
№10.Граница  
6

| Дано:          | Решение: |
|----------------|----------|
| $\theta_1$     |          |
| $n_1$          |          |
| $n_2$          |          |
| $\theta_2 = ?$ |          |



два раза применим  
закон преломления  
света на  
границе прisms:

$$\begin{cases} n_1 \cdot \sin \theta_1 = \sin(y + \theta_1) \\ n_2 \cdot \sin \theta_2 = \sin(y + \theta_2) \end{cases}$$

(2)

$$\begin{cases} n_1 \cdot y = y \cdot \cos \theta_1 + \sqrt{1-y^2} \cdot \sin \theta_1 & (1) \\ n_2 \cdot y = y \cdot \cos \theta_2 + \sqrt{1-y^2} \cdot \sin \theta_2 & (2) \end{cases}$$

(1): возведём в квадрат, перенесём боковые члены

$$y^2(n_1^2 - 2n_1 \cos \theta_1 + \cos^2 \theta_1) = (1-y^2) \cdot \sin^2 \theta_1$$

$$y^2(n_1^2 - 2n_1 \cos \theta_1 + 1) = \sin^2 \theta_1 \Rightarrow y^2 = \frac{\sin^2 \theta_1}{n_1^2 - 2n_1 \cos \theta_1 + 1} = t$$

ан. возведём также во второй:

$$y^2(n_2^2 - 2n_2 \cos \theta_2 + \cos^2 \theta_2) = (1-y^2) \cdot \sin^2 \theta_2$$

$$y^2(n_2^2 - 2n_2 \cos \theta_2 + 1) = 1 - \cos^2 \theta_2$$

$$\cos^2 \theta_2 - 2t \cdot n_2 \cos \theta_2 + t \cdot n_2^2 + t - 1 = 0$$

$$D = t^2 \cdot n_2^2 - t \cdot n_2^2 - t + 1 = (t-1)(t \cdot n_2^2 - 1)$$

$$\cos \theta_2 = t \cdot n_2 + \sqrt{t^2 \cdot n_2^2 - t \cdot n_2^2 - t + 1} = t \cdot n_2 + \sqrt{(t-1)(t \cdot n_2^2 - 1)}$$

где  $t = \frac{\sin^2 \theta_1}{n_1^2 - 2n_1 \cos \theta_1 + 1}$

Итак:  $\theta_2 = \arccos(t \cdot n_2 + \sqrt{(t-1)(t \cdot n_2^2 - 1)})$

где  $t = \frac{\sin^2 \theta_1}{n_1^2 - 2n_1 \cos \theta_1 + 1}$