



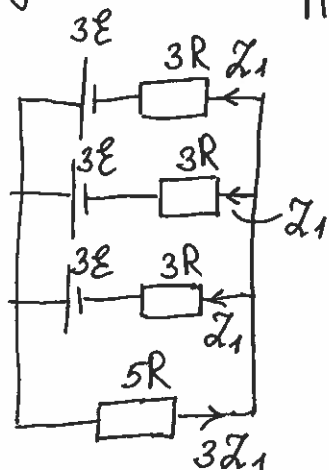
Вариант № 1

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)											
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл	5	8	0.5	2.	15	0	1	10	2	14	66.5
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				
	Аоссов			[Подпись]					39 (Тридцать девять)		
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				
	Зверев			[Подпись]					27 (Двадцать семь)		
III проверка	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				
	Ерохова А.Ю.			[Подпись]					четырнадцать		
IV проверка	Фамилия И.О. проверяющего			Подпись			Σ баллов прописью				
	Романова Ю.А.			[Подпись]					тридцать баллов		



Вариант № 1

Задача 8



Переобозначим $R = 1 \text{ Ом}$

Т.к. на парам. участках напрет. одинаковое, то

$$3E - 3RI_1 = 5R \cdot 3I_1$$

$$E - RI_1 = 5RI_1 \Rightarrow E = 6RI_1 \Rightarrow I_1 = \frac{E}{6R}$$

Тогда мощность:

$$P = 5R \cdot I_1^2 \cdot 9 = \frac{5R \cdot 9 \cdot E^2}{36R^2} = \frac{5E^2}{4R}$$

Тогда, пусть нужно найти сопротив. R_1 .

Тогда:

$$3E - 3Ri = R_1 \cdot 3i \Rightarrow E - Ri = R_1i \Rightarrow i = \frac{E}{R+R_1}$$

Также:

$$P = \frac{5E^2}{4R} = R_1 \cdot 9i^2 \Rightarrow i^2 = \frac{5E^2}{36RR_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{E^2}{(R+R_1)^2} = \frac{5E^2}{36RR_1} \Rightarrow 36RR_1 = 5R^2 + 10RR_1 + 5R_1^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5R_1^2 - 26RR_1 + 5R^2 = 0$$

$$\Delta = 676R^2 - 100R^2 = 24^2R^2$$

$$R_1 = \frac{26R \pm 24R}{10}$$

$$\left. \begin{array}{l} R_{1(1)} = 5R; \quad R_{1(1)} = 5 \text{ Ом} \\ R_{1(2)} = 0,2R; \quad R_{1(2)} = 0,2 \text{ Ом} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ответ: } \underline{R_1 = 0,2 \text{ Ом}}$$



Вариант № 1

Задача 9

Запишем ур-е Клапейрона-Менделеева для ~~каждого~~ ^{конечного} состояния: ~~двух состояний~~ состояний:

~~$$pSH = \frac{m}{\mu_B} RT_0$$~~

$$(p + \frac{Mg}{S}) S (h+H) = \frac{m}{\mu_B} RT_1$$

где рисунок
28
H - макс. высота.

Проверим, что все жидкость испарится:

$$p + \frac{Mg}{S} = 100000 + 100000 = 200 \text{ (кПа)} < 700 \text{ (кПа)}$$

~~В.В.А~~ Тогда:
$$h+H = \frac{mRT_1}{\mu_B S (p + \frac{Mg}{S})}$$

~~$$h+H = \frac{100 \cdot 8,31 \cdot 165}{0,029 \cdot 0,01 \cdot 200000} = \frac{131,165}{58} = 2364,3 \text{ см}$$~~

$$h+H = \frac{0,018 \cdot 8,31 \cdot 438}{0,029 \cdot 0,01 \cdot 200000} = \frac{0,018 \cdot 8,31 \cdot 438}{58}$$

$$H = \frac{m}{\rho S} = \frac{0,018}{1000 \cdot 0,01} = \frac{0,018}{10} = 0,0018$$

~~$\Rightarrow 2364,3 \text{ см} - 0,0018 \text{ м} = 2364,3 \text{ см}$~~

$$h = \frac{0,018 \cdot 8,31 \cdot 438}{58} - 0,0018 \quad (H \ll h)$$

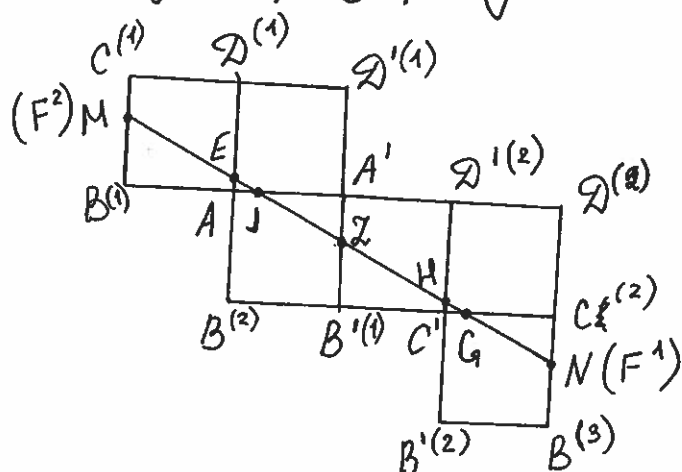
Ответ $\nearrow$



Вариант № 1

Задача 5

Нарисуем развертку



Минимальный путь
будет по прямой MN .

$$\text{Но } C^{(2)}N = C^{(1)}M. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow MN \parallel C^{(1)}C^{(2)}$$

Тогда

$$C^{(1)}C^{(2)} = \sqrt{(2a)^2 + (4a)^2} =$$

$$= \sqrt{20a^2} = 2\sqrt{5}a = 4\sqrt{5}$$

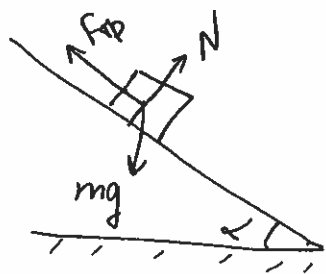
Ответ: $L_{\min} = 4\sqrt{5}$

155

Задача 7.

В ~~э~~ условии не сказано, что столешницу нельзя приподн.
Тогда будем медленно поднимать край столешницы
пока пирамидка не начнет скользить.

18.



$$N = mg \cos \alpha$$

$$\sin \alpha \cdot mg = \mu mg \cos \alpha \Rightarrow \mu = \tan \alpha.$$

С помощью линейки в момент, когда
пирамидка только начала сск., мы

сможем определить $\tan \alpha$ (изм. высоту и длину).

Т.о., мы определим μ .



Вариант № 1

Задача 2

Пусть $a_2 = a_1 + d$

$$\text{Тогда } \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{a_2 - a_1}{a_1 a_2} = \frac{d}{a_1 a_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_1 a_2} = \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} \right)$$

$$\text{Аналог. } \frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} = \frac{a_{n+1} - a_n}{a_n a_{n+1}} = \frac{d}{a_n a_{n+1}} \Rightarrow$$

$$= \frac{1}{a_n a_{n+1}} = \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_n} - \frac{1}{a_{n+1}} \right)$$

$$\text{Тогда: } \sum = \frac{1}{a_1 a_2} + \dots + \frac{1}{a_{2021} a_{2022}} = \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} + \dots + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{a_{2021}} - \frac{1}{a_{2022}} \right) = \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_{2022}} \right) = \frac{a_{2022} - a_1}{d a_1 a_{2022}} \quad \left. \vphantom{\sum} \right\} \Rightarrow$$

$$a_{2022} = a_1 + 2021d \Rightarrow d = \frac{a_{2022} - a_1}{2021}$$

$$\Rightarrow \sum = \frac{(a_{2022} - a_1) \cdot 2021}{(a_{2022} - a_1) a_1 a_{2022}} = \frac{2021}{3 \cdot 337} = \frac{2021}{1011}$$

Ответ: $\frac{2021}{1011}$

8



Вариант № 1

Задача 3

Если у одного 27, а у второго 14 $\Rightarrow$ второй точно уже раздавал свои фишки. т.к. на один раз больше, чем первый.

~~Пусть изнач. у всех было по k фишек и всего было $(k+1)$ человек.~~

~~Тогда~~ Если разница $27-14=13$, то $\neq$

первый раздавал ровно на один раз меньше, причем тогда участников всего $13+1=14$, т.к. 13 - прост. число

Ответ: 14 участников

Ответ неверный, ошибка в рассужд.

Задача 1

$$\begin{aligned} & \cancel{(4 \cdot 2)} \quad \underbrace{(4 \cdot 2)^3 \cdot 4}_{8^3 \cdot 4 = 2^{11} = 2048} - \underbrace{(7 \cdot 4 - 2)}_{26} = 2048 - 26 = 2022 \end{aligned}$$

0

5



Вариант № 1

Задача 10.

$$S = 95 \text{ м.}$$

Запишем ЗСИ

$$\frac{Mv^2}{2} + \frac{kL^2}{2} = \text{const}$$

Продифференцируем:

$$M\dot{x}\ddot{x} + k(x^2 + \ell^2)' = 0$$

$$M\dot{x}\ddot{x} + 2kx\dot{x} = 0$$

$$\ddot{x} + \frac{2k}{M}x = 0 \quad \omega = \sqrt{\frac{2k}{M}}$$

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$\dot{x}(t) = -A\omega \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$x(0) = 0 \quad \Rightarrow \cos(\varphi_0) = 0 \Rightarrow$$

$$\dot{x}(0) = v_0 \quad \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \dot{x}(0) = -A\omega = v_0 \Rightarrow A = -\frac{v_0}{\omega}$$

$$x(t) = -\frac{v_0}{\omega} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) = \frac{v_0}{\omega} \sin(\omega t) \Rightarrow \text{Также } A = -S \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{v_0}{\omega} = S \Rightarrow \omega = \frac{S}{v_0} = \sqrt{\frac{2k}{M}} \Rightarrow \frac{S^2}{v_0^2} = \frac{2k}{M} \Rightarrow M = \frac{2kv_0^2}{S^2}$$

Тогда $\dot{x} = v_0 \cos(\omega t)$

$$\ddot{x} = -v_0 \omega \sin(\omega t)$$

$$\text{Тогда } n = \frac{\sqrt{g^2 + \ddot{x}_{\max}^2}}{g} =$$

$$= \frac{\sqrt{g^2 + v_0^2 \cdot \frac{2k}{M}}}{g}$$

$$= \frac{\sqrt{g^2 + v_0^2 \cdot \frac{2k}{2kv_0^2/S^2}}}{g}$$



Вариант № 1

$$n = \frac{\sqrt{g^2 + \frac{v^2}{S^2}}}{g}$$

$$n = \frac{\sqrt{100 + \left(\frac{2500}{36}\right) \cdot \frac{1}{95^2}}}{10}$$

← Ответ

Задача 6

Конус не будет замечен если все лучи, которые из него выходят будут паралл. падающими.

идея неверна

Показатель преломления. $n = \frac{4}{3}$

Задача 4

Частное решение: $x=1; y=1; z=1$

При $x=y=z$: равенство всегда выполн.

$$(5)^2 + (5)^2 + (5)^2 = 75$$

Квадраты чисел до 75: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64

$$1+25+49=75$$

$$25+25+25=75$$

Тогда

все варианты

Рассмотрен все варианты



Вариант № 1

$$\begin{cases} \frac{2x+3y}{z} = 1 \\ \frac{2y+3z}{x} = 5 \\ \frac{2z+3x}{y} = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x+3y = z \\ 2y+3z = 5x \\ 2z+3x = 7y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y+6x+9y = 5x \\ 4x+6y+3x = 7y \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow 11y = -x \Rightarrow x$ или y отриц. и $\notin \mathbb{N}$
Не может быть.

Ответ: при $x=y=z$

25

