



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы ЕН 08-04
(не заполнять)

Вариант № 2

Оценка выполнения олимпиадной работы
(заполняется проверяющим)

№ задания		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Полученный балл		5	0	10	12	15	13	20	1	0	0	52
I проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Асмакина В.И.			Подпись			Σ баллов прописью	восемь			
	Фамилия И.О. проверяющего	Синьваконец В.И.							сорок два балла			
II проверка	Фамилия И.О. проверяющего	Сорова А.Ю.			Подпись			Σ баллов прописью	четыре			
	Фамилия И.О. проверяющего	Давыдова А.Ю.							тридцать восемь			

Аннотация

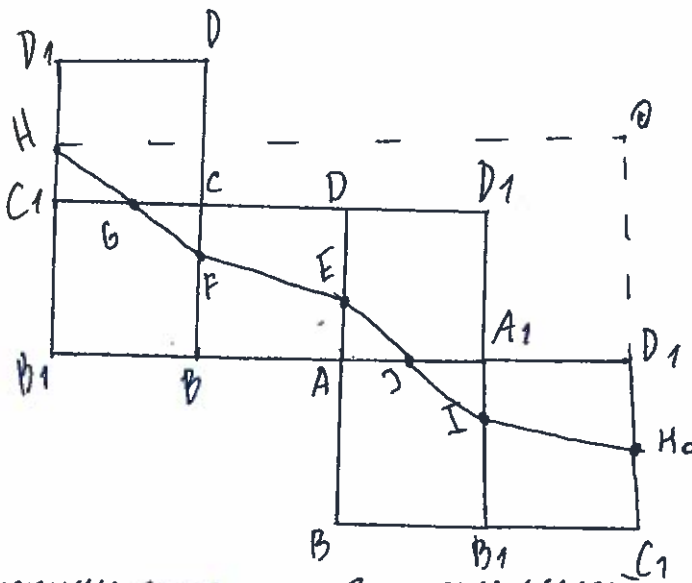
Евгений А.Ю. 42 четыре/сорок два
А.С. Мухоморов



Вариант № 2.

Задача 5.

Нарисуем развертку нашего куба с нанесенными на него линиями пути.



Заметим, что нанесенными линиями будет тот случай, когда в развертке это будет прямой линией. Тогда построим прямоугольный треугольник OH_0 (на развертке K и H_0 различные точки, но в кубе они совпадают). Тогда $OH_0 = 4 \cdot 3 = 12$.
 $HO D_1 = HO D_1$; $HC_1 = HO C_1$. Тогда $OH_0 = 2 \cdot 3 = 6$.

Тогда по 7. Пифагоре: $HH_0^2 = 144 + 36 = 180$

$$HH_{\min} = \sqrt{180} = \sqrt{9 \cdot 20} = 3\sqrt{20} = 3 \cdot \sqrt{4 \cdot 5} = 6\sqrt{5}.$$

Ответ: наименьшая длина маршрута равно $6\sqrt{5}$.



Вариант № 2

Задача 3.

Пусть x - кол-во фишек, которое игрок раздает.
А y - кол-во фишек, получаемых одним игроком от раздающего.
Тогда n - кол-во игроков кроме раздающего равно $\frac{x}{y}$. При этом $x:y$, и x всегда больше y .
Рассмотрим разницу фишек y игрок «37», и «20» фишками. ($37 - 20 = 17$). Заметим, что $x + y = 17$.

Рассмотрим все случаи x и y :

$x = 16$	$y = 1$
$x = 15$	$y = 2$
$x = 14$	$y = 3$
$x = 13$	$y = 4$
$x = 12$	$y = 5$
$x = 11$	$y = 6$
$x = 10$	$y = 7$
$x = 9$	$y = 8$

даже $x < y$, такого быть не может.
Заметим, что условию $x:y$ выполняются только в паре $x = 16$; $y = 1$.

Тогда $n = \frac{16}{1} = 16$, человек кроме раздающего.
Всего же участников $n + 1 = 16 + 1 = 17$ человек.

Ответ: 17 человек.

Задача 1

$$((7 \wedge (4-1)) - ((9 \cdot 2) : 3)) \cdot 6 = 2022. \quad +5$$



Вариант № 2

Задача 8.

$$\mathcal{E}_0 = 4 \text{ В.}$$

$$r_0 = 1,5 \text{ Ом}$$

$$R_0 = 3 \text{ Ом}$$

$$R' = ?$$

Пусть преобразованное по рисунку в источник
есть один источник $\mathcal{E} = 2\mathcal{E}_0 = 8 \text{ В.}$
 r на двух параллельных ветвях равен.
 $2 \cdot 1,5 = 3 \text{ Ом.}$
на 3-х параллельных участках. Будет

$$\frac{1}{r_{\text{вс}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1 \text{ Ом}; \quad r_{\text{источника}} = 1 \text{ Ом.}$$

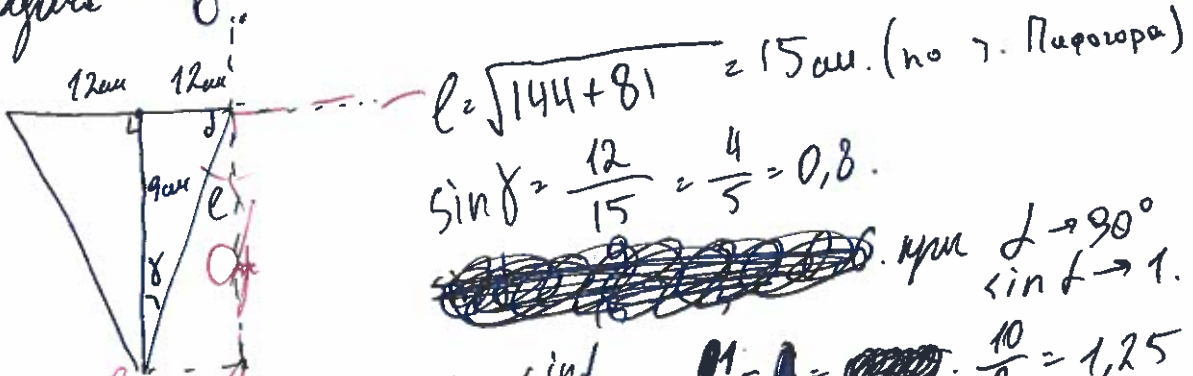
$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_0} = \frac{8}{1 + 3} = 2 \text{ А.}$$

$$P = I^2 R_0 = 4 \cdot 3 = 12 \text{ Вт.}$$

$$P = I' U (U = \mathcal{E}) = I' \mathcal{E} = 12 \text{ Вт.} \Rightarrow I' = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ А, тогда.}$$

$$1,5 = \frac{8}{1 + R'_0}; \quad 1,5 + 1,5 R' = 8; \quad 1,5 R' = 6,5; \quad R' = \frac{6,5}{1,5} = \frac{13}{3} \text{ Ом.}$$

Ответ: $R' = \frac{13}{3} \text{ Ом} = 4 \frac{1}{3} \text{ Ом}$



$$l = \sqrt{144 + 81} = 15 \text{ см. (по г. Пифагора)}$$

$$\sin \gamma = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 0,8.$$

~~при $\angle \rightarrow 90^\circ$
 $\sin \angle \rightarrow 1$.~~

$$n = \frac{\sin \angle}{\sin \gamma} = \frac{1}{0,8} = 1,25$$

Ответ: $n = 1,25$

нет мотивированного решения.



Вариант № 2

Задача 4.

$$\left(\frac{x+3y}{z}\right)^2 + \left(\frac{y+3z}{x}\right)^2 + \left(\frac{z+3x}{y}\right)^2 = 48.$$

Выпишем возможные целочисленные квадраты до 48:

1; 4; 9; 16; 25; 36. Заметим, что 48 возможно представить только как $16 \cdot 3 = 48$. Больше никак.

Таким образом, каждое слагаемое равно 16, а подставленные выражения 4 (-4 не может быть, т.к. $x, y, z \in \mathbb{N}$ по условию).

$$\begin{cases} \frac{y+3z}{x} = 4 & (1) \\ \frac{z+3x}{y} = 4 & (2) \end{cases}$$

$$(2) \quad z + 3x = 4y.$$

$$z = 4y - 3x.$$

$$* \rightarrow (1) \quad y + 3z = 4x.$$

$$y + 3(4y - 3x) = 4x.$$

$$y + 12y - 9x = 4x.$$

$$13y = 13x$$

$$x = y$$

$$\begin{cases} \frac{y+3z}{x} = 4 \\ \frac{z+3x}{y} = 4 \end{cases}$$

$$\frac{y+3z}{x} = \frac{z+3x}{y} \quad (x=y)$$

$$y + 3z = z + 3x \quad (x=y)$$

$$2z = 2x = 2y$$

$$z = x = y.$$

нет обескура-
ющей.
рассмотрим
второй
случай

+ 12 85.

Таким образом, ~~мы~~ при условии, что $x=y=z$, они могут быть ~~любыми~~ равны любому N ($x=y=z$ и удовлетворяет условию).



Вариант № 2

Задача 2

$$a_1 = 2; a_{2022} = 337$$

$a_1, \dots, a_{2022}$ - ариф. прогр.

$$a_{2022} = a_1 + 2021d$$

$$2021d = 335$$

$$d = \frac{335}{2021}$$

-05

$$\frac{1}{a_1(a_1+d)} + \frac{1}{(a_1+d)(a_1+2d)} + \dots + \frac{1}{(a_1+2020d)(a_1+2021d)} =$$

2

~~Задача 10.~~ Задача 10.



$$S = 8100 + 0,01 = 8100,01 \text{ м.}$$

вес петлика в состоянии покоя - m_0
вес петлика при торможении - m , где

$$S = \frac{220^2}{2a}$$

$$2aS = 220^2$$

$$a = \frac{220^2}{2 \cdot 8100,01} \text{ м/с}^2$$

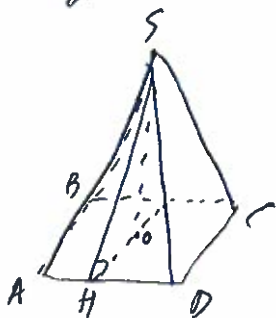
$$\text{вес при торможении} = \frac{m \cdot 220^2}{2 \cdot 8100,01} =$$

$$h = \frac{10 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 8100,01}{220^2 \cdot 10^5} = \frac{810000}{220^2 \cdot 10^5} = \frac{810000}{220^2 \cdot 10^5}$$



Вариант № 2

Задача 7.



$$SH = 40 \text{ см.}$$

$$AD = 5 \text{ см.}$$

$$\triangle SOH: SO^2 = SH^2 - OH^2 \quad (OH = \frac{1}{2} AD).$$

$$= 1600 - (2,5)^2 = 1600 - 6,25 = 1593,75.$$

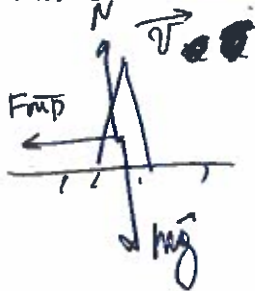
$$SO = \sqrt{1593,75} \text{ см.}$$

Можно найти объем пирамиды:

$$V = \frac{1}{3} SO \cdot S_{\text{осн}} = \frac{1}{3} SO \cdot 25 = \frac{25}{3} \sqrt{1593,75} \text{ см}^3.$$

Зная из какого дерева пирамида можно найти массу пирамиды: $m = \rho V$.

Можно даже, чтобы измерить расстояние, мы ее поместим в тазик.



$$S_x = \frac{v_0^2 - v^2}{2ax} ; v_0 = 0 \text{ м/с.}$$

$$S_x = \frac{v^2}{2ax}$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

$$S_x = v_0 t + \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2}{2} \quad (v_0 = 0 \text{ м/с}).$$

$$\text{по II зк.} : m \vec{a}_x = m \vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}}$$

$$F_{\text{тр}} = m a.$$

$$a = \mu g.$$

$$\mu^2 \frac{a}{g} = \frac{5}{g}.$$

$$\text{Ответ: } \mu = \frac{5}{g}$$

$$\frac{v}{g} = \frac{a t^2}{2}$$

$$v = a t$$

$$2 = \frac{v}{t} = 5$$

25 08