



Вариант № 3

1
 $x \in \mathbb{N}$; $1,7x = n$, где $n \in \mathbb{N}$ после округления
 $1,7n = 515$ (после округления). Тогда:
1) $1,7n = 515$ (после округления)

$n = 303$ ($302 \cdot 1,7 = 513,4$, значит округлим в меньшую ст-цу)

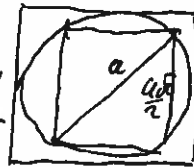
2) $1,7x = 303$ (после округления).

$x = 178$ ($1,7 \cdot 178 = 302,6$ - округлим до 303)

Ответ: 178 рублей

2.

Заметим, что диаметр каждой вписанной окружности равен стороне описанного квадрата, но этот же диаметр является диагональю вписанного квадрата; тогда d (диаметр)



$$d_1 = a_1$$

$$d_1 = a_2 \cdot \sqrt{2} \quad (\text{где } a_2 - \text{сторона второго квадрата})$$

$$\Rightarrow a_1 = a_2 \cdot \sqrt{2}; \quad a_2 = \frac{a_1 \sqrt{2}}{2}; \quad \text{Найдём отношение площадей.}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{2}{1} \Rightarrow S_1 = 2 S_2; \quad \text{Очевидно, что данное правило}$$

справедливо и для остальных квадратов $\Rightarrow$ общая площадь может быть найдена с помощью формулы геометрической прогрессии со знаменателем $q = \frac{1}{2}$ (прогрессия будет бесконечно убывающей)

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_1}{1-q}; \quad \text{где } S_1 = a^2; \quad \Rightarrow S_{\text{общ}} = \frac{S_1}{1-\frac{1}{2}} = \frac{a^2}{\frac{1}{2}} = 2a^2$$

Ответ: $2a^2$



3

$3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x}$; $\left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)^2$ и $\left(\frac{\cos y}{\cos x}\right)^2$ - взаимно обратные числа;

По теореме Коши сумма двух взаимнообратных чисел по модулю не меньше 2-ух, но равенство 2-ух достигается при взаимном равенстве этих чисел;

Значит $3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} \geq 3 + 2 \geq 5$

Ответ: 5

4.

$673m + pq = 2019$; Заметим, что $2019 = 673 \cdot 3$, где 673 простое число

Поскольку m может быть равно 1 и 2, не может быть равным 3 в силу неотрицательности p и q ,

$\Rightarrow$ решения вида $(m; p; q) : (1; 2; 673); (1; 673; 2); (2; 1; 673); (2; 673; 1)$

Ответ: $(1; 2; 673); (1; 673; 2); (2; 673; 1); (2; 1; 673)$, где ответы вида $(m; p; q)$

№5.

Найдем нужные нам стороны:

N - искомая точка пересечения; EM - иск. расст.

Заметим, что $\triangle MHN \sim \triangle ENL$

$\angle MHN = \angle LNE$ - вертикальные; $\angle HMN = \angle ENL$ - по условию

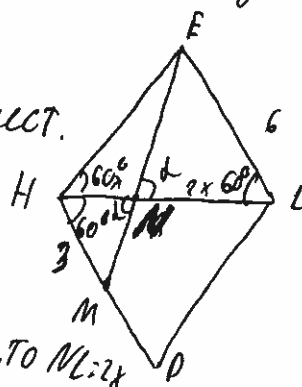
Значит $\frac{EL}{HM} = \frac{NL}{HN} = \frac{6}{3} = 2$; Значит, если $HN = x$, то $NL = 2x$

тогда $x + 2x = 6$; $x = 2 - HN$

2) $ME = \sqrt{HN^2 + MN^2 - 2 \cdot EN \cdot MN \cdot \cos 120^\circ}$ - по теореме косинусов.

$ME = \sqrt{9 + 36 + 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{63}$

Ответ: $HN = 2$; $EM = \sqrt{63}$

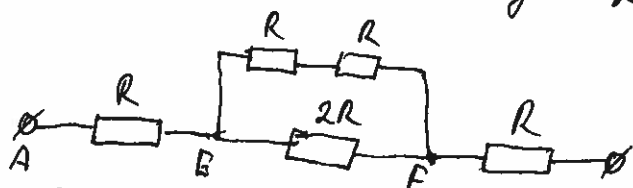




B3

$$11 \quad R = \frac{\rho \cdot l}{S} \Rightarrow R_{EF} = 2 R_{AE};$$

Построим эквивалентную схему:



$$R_{EF \text{ экв.}} \text{ — сопротив. участка с параллельным соединением:}$$

$$\frac{(R+R) \cdot 2R}{R+R+2R} = R \Rightarrow \text{Напряжение на } EF = \frac{1}{3} U = 1 \text{ В.}$$

Ответ: 1 В.

7.

11 Р-К ОРТ — ~~ж~~ ур-е М-К;

для 1-го случая:

$$\frac{P}{2} \cdot \frac{V}{2} = 0RT; \quad R = \frac{4 \sqrt{RT}}{V}$$

для 2-го случая:

$$\text{Верхн.: } P \cdot \frac{7}{8} V = 0RT \Rightarrow P_1 = \frac{8}{7} 0RT \Rightarrow \frac{P}{P_1} = \frac{4}{\frac{8}{7}} = \frac{7}{2} \Rightarrow P_1 = \frac{2}{7} P.$$

нижн.: при уменьш. объёма в 4 раза при $T = \text{const}$ давление увеличилось в два раза, значит газы пара сконцентрировались;

$$\Rightarrow P_1 = \frac{3}{2}; \text{ тогда } P_2 = \frac{V}{8} = \frac{0RT}{2} \Rightarrow P_2 = \frac{4 \sqrt{RT}}{V} = P_1$$

По II Закону Ньютона: $\Sigma F = m \vec{a}$

$$mg + P_1 S = P_2 S;$$

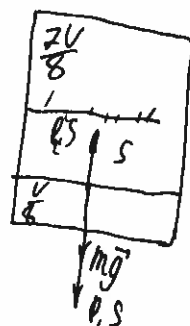
$$mg + \frac{2}{7} P S = P S; \quad mg = \frac{5}{7} P S; \quad m = \frac{5 P S}{7 g}$$

Ответ: $\frac{5 P S}{7 g}$

8

$$11 \quad \frac{P}{2} \cdot \frac{V}{2} = \frac{P}{2} \cdot \frac{V}{2}$$

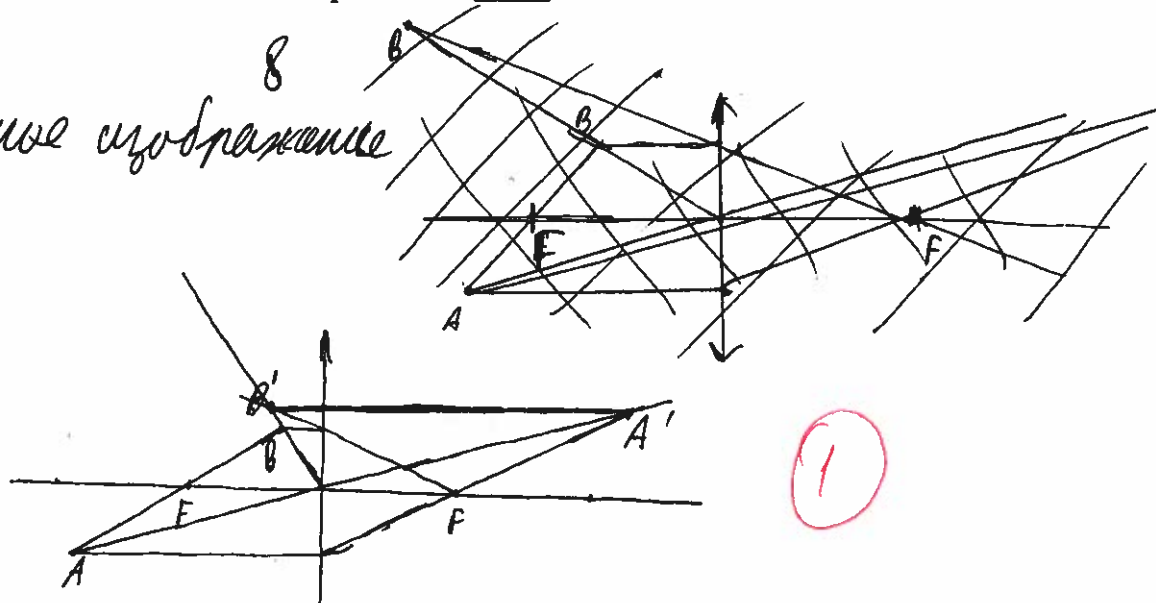
21





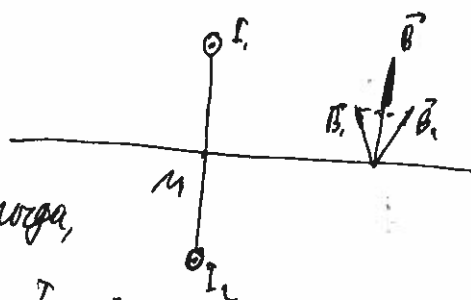
Вариант № 3

8
 $A'B'$ - искажённое изображение



9.

Заметим, что в точке M $\vec{B} = 0$,
что возможно (при отсутствии
внешнего магнитного поля)? только тогда,
когда $I_1 \parallel I_2$ (сонаправлены) и $I_1 = I_2$;
тогда наибольшее значение B будет достигаться в точке,
бесконечно удалённой от M (по оси).
Ответ: $I_1 = I_2$; $I_1 \parallel I_2$; точка бесконечно удалена от M .

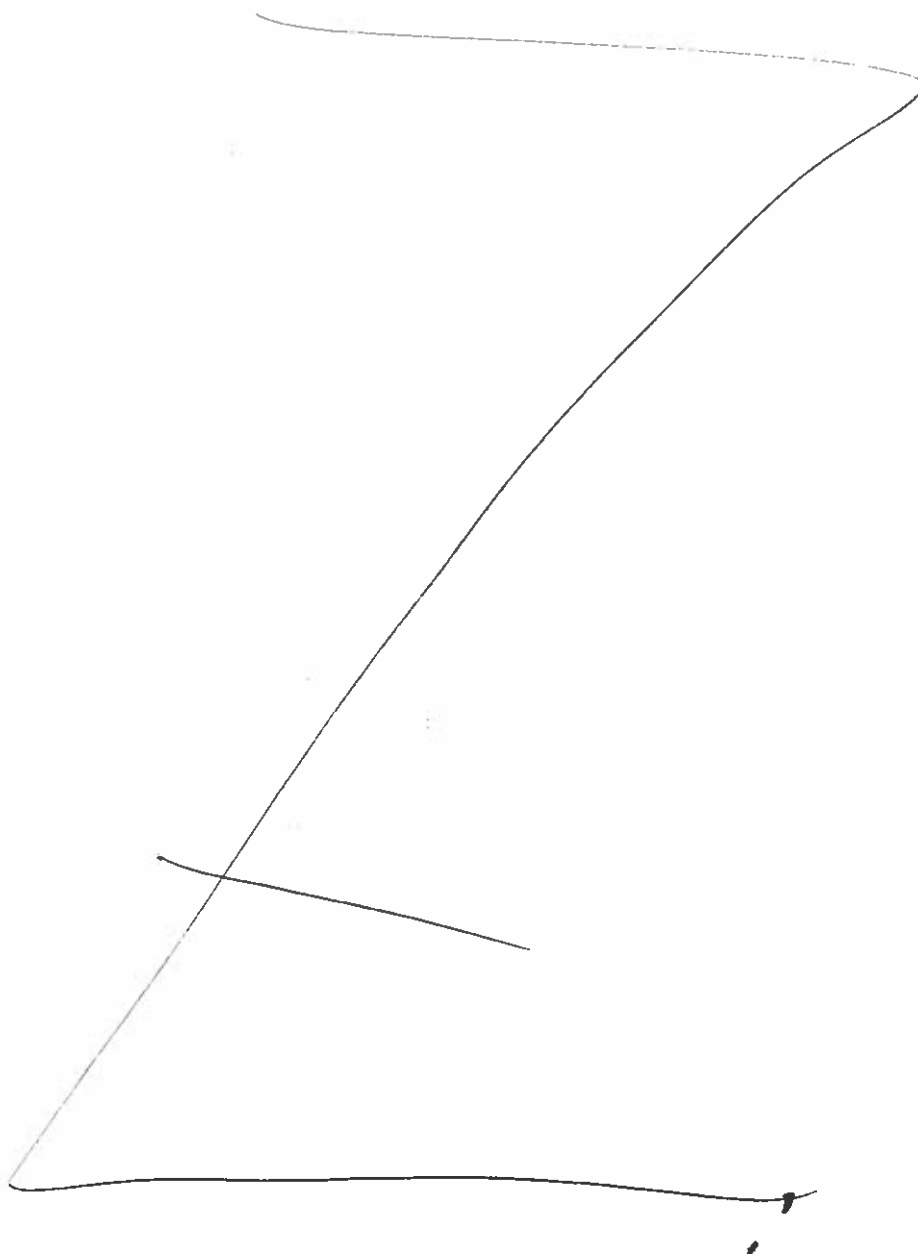




Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы 16ЕН-2403-009
(не заполнять)

Вариант № 3





Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

