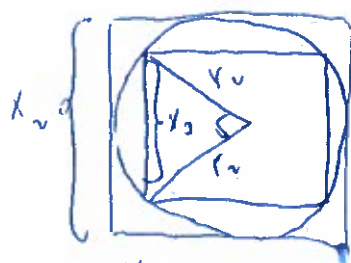
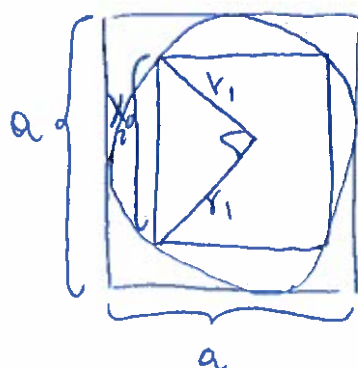




Вариант № 3



$$x_2 = \frac{x_1}{2} = \frac{a}{2\sqrt{2}}$$

1) Пусть сторона первого квадрата a
(сторона внутреннего квадрата (полученная со
второго): x_i - сторона соответствующего
квадрата
 $x_1 = a$

$$x_2 = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{a}{\sqrt{2}}, \text{ по Т. Пиф., т.к. радиус}$$

первого круга: $r_1 = \frac{a}{2}$

$$x_3 = \sqrt{\left(\frac{a}{2\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{a}{2\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{a}{2}, \text{ по Т. Пиф., т.к. радиус}$$

второго круга: $r_2 = \frac{a}{2\sqrt{2}}$

x_i

2) Найдите сумму площадей этих квадратов

(Сумма их площадей будет тем бесконечно убывающим рядом
чисел, который)
 S_i - площадь соответствующего квадрата

$$S_1 = a^2, S_2 = \frac{a^2}{2}, S_3 = \frac{a^2}{4}, S_4 = \frac{a^2}{8} \dots S_i$$

$$S = \frac{a^2}{1 - \frac{1}{2}} = 2a^2, \text{ т.к. } S - \text{искомая сумма}$$

Ответ: $2a^2$.



Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$v_1 \quad +$$

1) Число 515 можно разложить следующим числом из разрядов от 514,5 до 515,4. Числа в этом и то, что число 515 из этого разряда должно делиться на 17, значит было, что в разряде получилось число 515,1. Проверку: $515,1 \cdot \frac{10}{17} = 303$ и ~~тогда~~
 это число, которое мы получили при делении числа на 17.
 303

2) Число 303 имеет наименьшее количество делителей из числа 302,5 до 303,9. Число из этого промежутка делится на 17 и не делится на 19 и 23. Число 303 делится на 3 и 11. Число 302,6. Проверим: $X = 302,6 \cdot \frac{10}{17} = 178$

Anslem: 178.

n4

$$673m + pq = 2019$$

Знаешь, что 673 - год уро. *Евгений*

Bizim anesim: 2019 = 673.3

$$673m + 129 = 673.3$$

$$673(m-3) = -pq \quad \Rightarrow \quad 673(3-m) = pq$$

$p = 6+3$ and $q = 6+3$, no a value in each appropriate much
 $m = 2$ and $n = 1$ $\circ$ p and q

$$m = 2 - 41421$$

Минусы это: см. стр. 3

Страница 2



Вариант № 3

и 4 (из пяти)

11

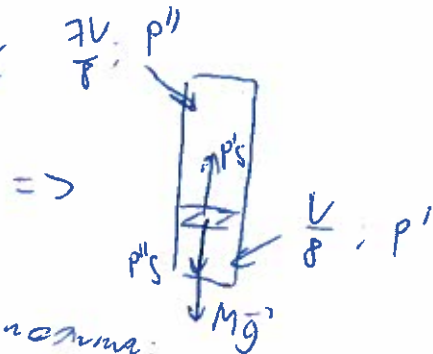
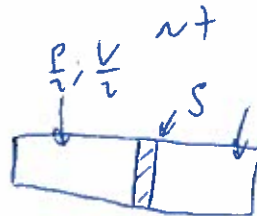
— Все решения этого задания в ответ
записаны в виде (p, q, m)

$$\left\{ \begin{array}{l} p=673 \\ q=1 \\ m=2 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} p=673 \\ q=2 \\ m=1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} q=673 \\ p=1 \\ m=2 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} q=673 \\ p=2 \\ m=1 \end{array} \right.$$

1- не просто число $\Rightarrow$
лучше нет

Ответ: $(673, 1, 2); (673, 2, 1); (1, 673, 2);$
 $(2, 673, 1)$

Дано:
p
S
M ?



1) По закону Паскаля — давление:

$$\frac{pV}{4} = p' \frac{V}{8} \Rightarrow p' = 2p$$

$$\frac{pV}{4} = p'' \frac{7V}{8} \Rightarrow p'' = \frac{2p}{7}$$

2) II закон Ньютона для коромысла:

$$p'S = p''S + Mg \Rightarrow Mg = S(p' - p'') = \frac{12pS}{7}$$

$$M = \frac{12pS}{7g}$$

$$M_{\text{дел}} = M = \frac{12pS}{7g}$$

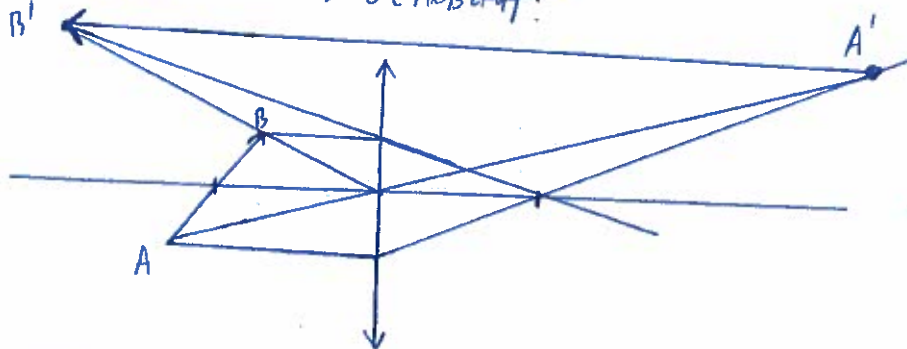


Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

№ 8

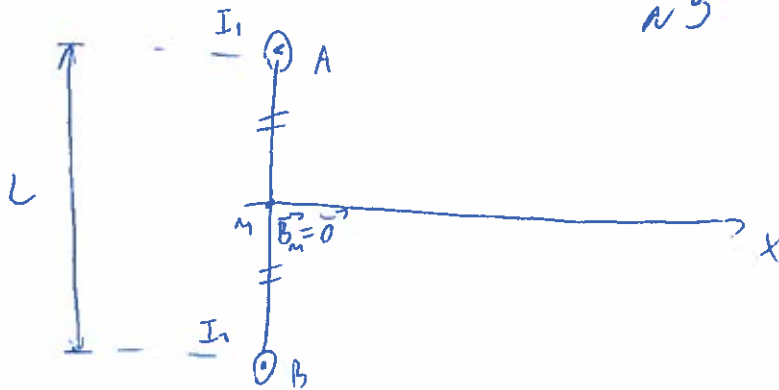
В МАСШТАБЕ, УВЕЛИЧЕННОМ В 2 РАЗА

УМЕНЬШИМ МАСШТАБ ДО ИСХОДНОГО МН
(КАК НА РИСУНКЕ В УСЛОВИИ):



$A'B'$ - линия трансформации спирали, по которой происходит в
обобщенной среде.

№ 9



- 1) По правилу правой руки и условию, что в м. М индуцируемая магнитная сила равна 0 при входе и выходе, то т.к. I_1 и I_2 могут быть только сопоставлены.

СМ. СТР. 5.



Вариант № 3

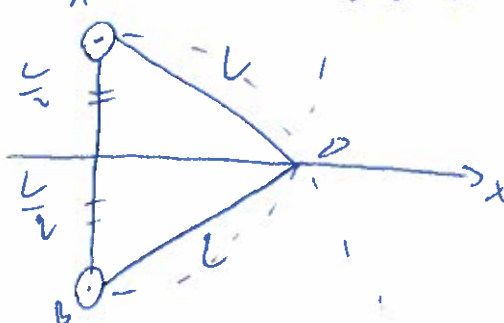
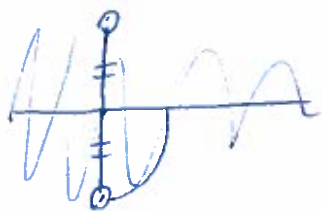
1) Кривоугольная труба из точки М вектор магнитной индукции направлен вверх $\Rightarrow$ по правилу правой руки ток направлен на нас (СМ. РЧС выше на стр. 4)

3) $B_M = 0 \Rightarrow I_1 = I_2$, т.к. $AM = MB$

$$\Downarrow$$

$$\frac{I_1}{I_2} = 1$$

4) Т.к. магнитные поля I_1 и I_2 представляют собой концентрические окружности, то $B \rightarrow \max$ ~~на расстоянии~~



при пересечении двух окружностей радиусом L найдем координату точки D (искать) $\triangle ABD$ - равносторонний $\Rightarrow$

$$\Rightarrow x_D = L \cdot \sin 60^\circ = \frac{L\sqrt{3}}{2}$$

Ответ: I_1 на нас, I_2 на нас; $\frac{I_1}{I_2} = 1$; ~~В max~~ $B \rightarrow \max$ при

$$x = L \frac{\sqrt{3}}{2}$$

15



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\vec{F} = 2y \vec{i} + 2x \vec{j} - 0,45(x^2 + y^2) \vec{k}$$

$$\vec{r} = 2\vec{i} + \vec{j}$$

$$\vec{v} = 1,5\vec{j} + 1,7\vec{k}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{2y}{m} \vec{i} + \frac{2x}{m} \vec{j} - \frac{0,45(x^2 + y^2)}{m} \vec{k}$$
 по правилу Косинусов

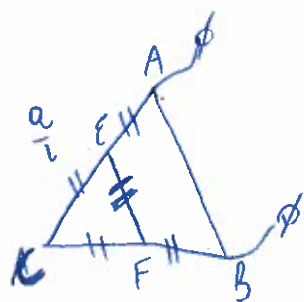
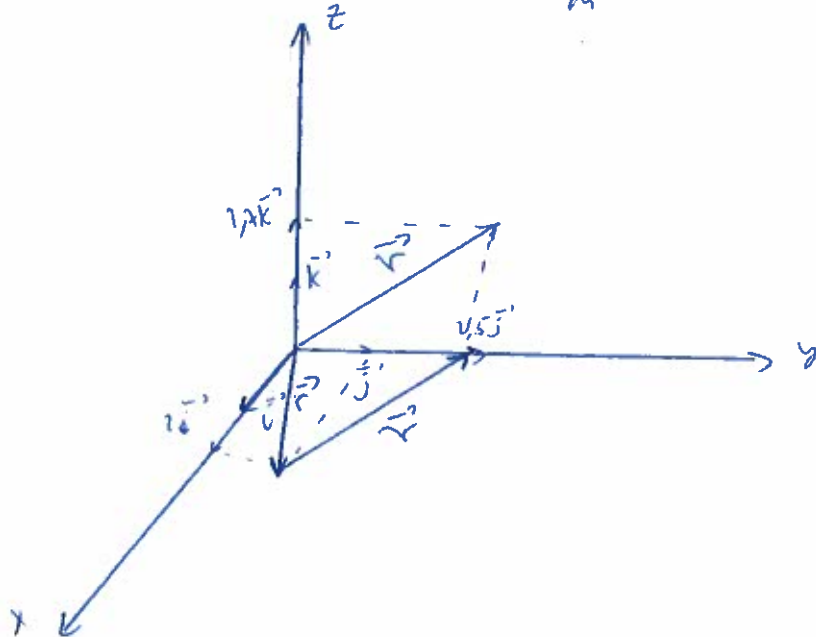
$$v = \frac{dr}{dt}$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$v_y = 1,5 \text{ м/с}$$

$$v_z = 1,7 \text{ м/с}$$

$$v = \sqrt{v_y^2 + v_z^2} = \sqrt{9,14} \text{ м/с}$$



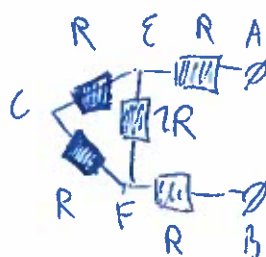
$U = 6$
 a - длина проводника

S - площадь поверхности проводников AC и CB

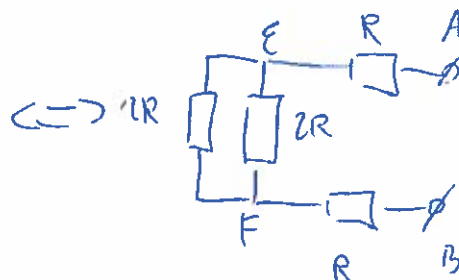
P - полная мощность проводников

$$R_{EE} = \frac{0,5a}{S} = R_{EA} + R_{CF} + R_{FB} = R$$
 Пусть:

$$R_{EF} = \frac{0,5a}{0,5S} = \frac{pa}{S} = 2R$$



$$U = 3B$$



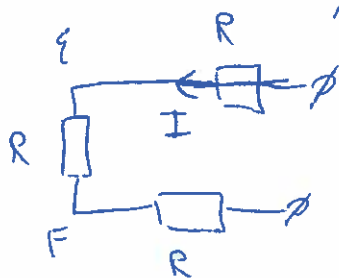
$\Rightarrow (*)$



Вариант № 3

№6 (4 задачи.)

(*) $\Leftrightarrow$



$$\begin{cases} U = 3IR \\ U_{EF} = IR \end{cases} \Rightarrow U_{EF} = \frac{U}{3} = 1\text{ В.}$$

т.е. U_{EF} — напряжение на EF .

55

Ответ: $U_{EF} = 1\text{ В.}$

~3

$$3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} \quad (1)$$

Пусть $\frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} = t$, тогда $\frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} = t + \frac{1}{t} = \frac{t^2 + 1}{t}$

Уравнение $\frac{t^2 + 1}{t} \geq 2$

$$\frac{t^2 + 1}{t} \geq 2 \Leftrightarrow \frac{t^2 - 2t + 1}{t} \geq 0 \Leftrightarrow \frac{(t-1)^2}{t} \geq 0$$

$$\frac{t^2 + 1}{t} \geq 2$$

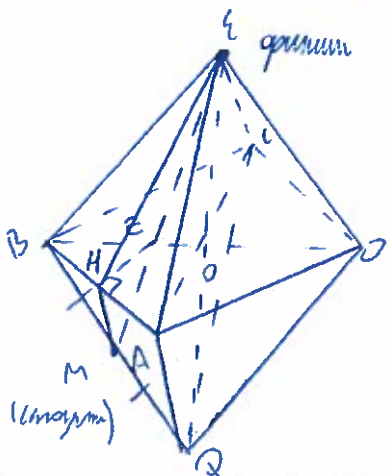
$$\Leftrightarrow \frac{(t-1)^2}{t} \geq 0, \text{ так } t > 0$$

Итого, минимальное значение (1)

равно 5. [3+2=5]

Ответ: 5.

~5



Вспомогательная линия

Пусть $AB = a$

$AB = a$, но не важно

Кратчайшее расстояние между точками M и Q



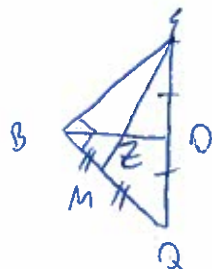
Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$EO = \sqrt{a^2 - \left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{a}{\sqrt{2}} \Rightarrow EQ = 2EO = \frac{2a}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}a}{2} = \sqrt{2}a$$

$\triangle BEO$ - прямоугольный ($\angle EBO = 90^\circ$) т.к. $a^2 + a^2 = 2a^2$

Z - т.к. $ME \perp ABCD$

$BE^2 + BO^2 = EO^2$ по т. Пиф.



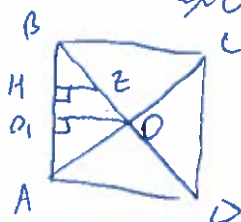
$$BO = \frac{a}{\sqrt{2}} \text{ (диагональ квадрата } ABCD)$$

$$\frac{BE}{EO} = \frac{1}{1}, \text{ по с.в. в } \triangle BEO \text{ (} Z \text{ - искомая точка)}$$

$$BE = \frac{2}{3} BO = \frac{2a}{3\sqrt{2}}; EO = \frac{a}{3\sqrt{2}}$$

$S \rightarrow \min$, следовательно:

Определим перпендикуляр из Z на ребро AB : $ZH \perp AB$, H - искомая точка пересечения с противоположным ребром. $DO_1 \perp AB$



$$\triangle BHZ \sim \triangle BO_1O \text{ по 2-м углам } \Rightarrow \frac{BH}{HO_1} = \frac{BZ}{ZO} = 2$$

$$BH = \frac{2}{3} BO_1 = \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

Искомая поверхность: $S = MH + HZ$

По т. Косинусов в $\triangle BMH$:

$$MH^2 = BH^2 + BM^2 - 2BH \cdot BM \cdot \cos 60^\circ = 4 + 9 - 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} = 7$$

$$BH = \frac{2}{3} = 2; BM = \frac{a}{2} = 3$$

$$MH = \sqrt{7}$$

По т. Косинусов в $\triangle BHE$:

$$HE^2 = BH^2 + BE^2 - 2BH \cdot BE \cdot \cos 60^\circ = 4 + 36 - 2 \cdot 2 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} = 28$$

$$BH = \frac{2}{3} = 2; BE = 6$$

$$HE = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

$$S = MH + HE = \sqrt{7} + 2\sqrt{7} = 3\sqrt{7}$$

Ответ: $S = 3\sqrt{7}$



Вариант № 3

Т.К.

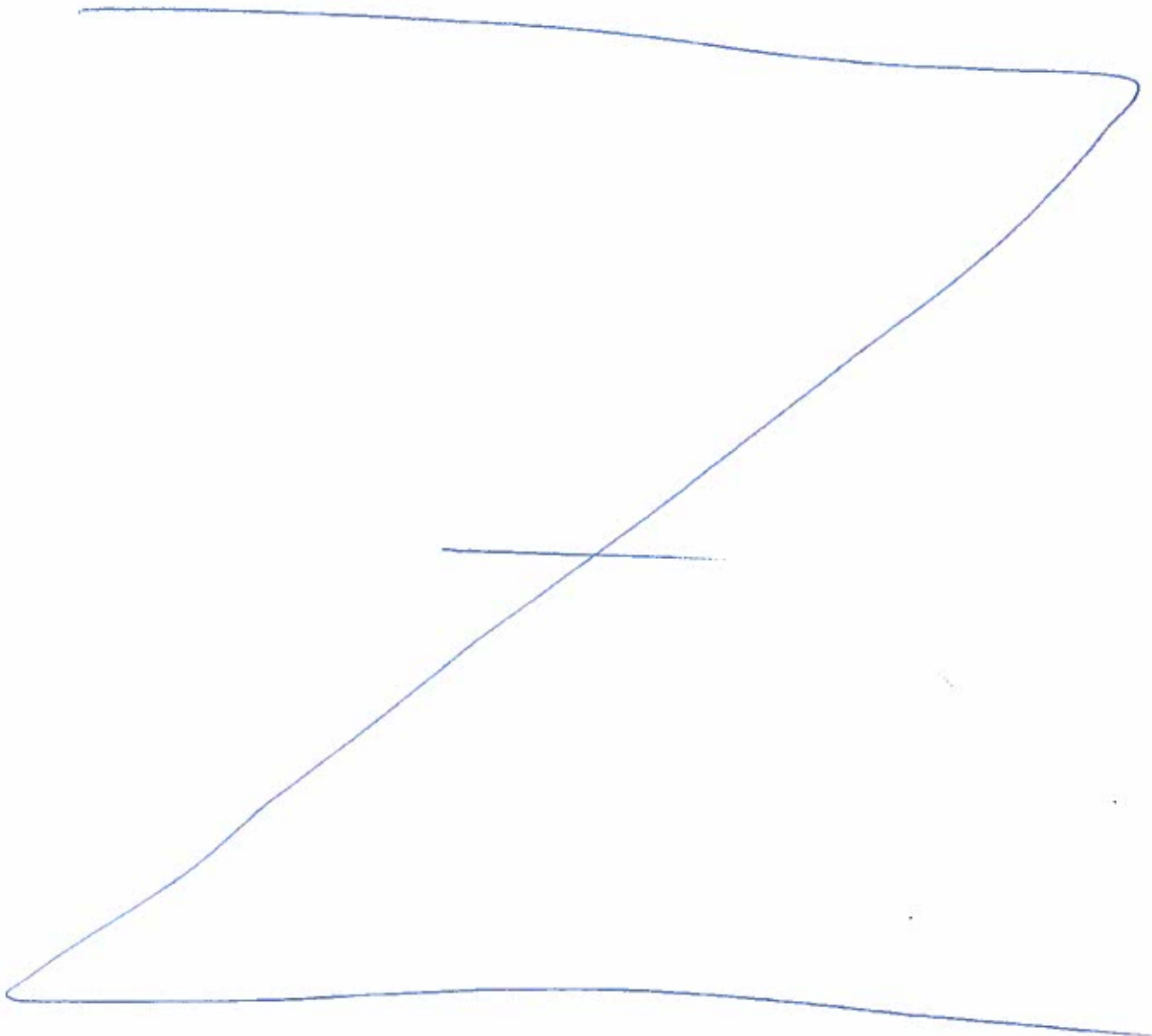
N 10 (продолжение)

$m = 1 \text{ кг}$:

$$\vec{a} = 2y \vec{i} + 2x \vec{j} - 0,45(x^2 + y^2) \vec{k}, \quad \vec{a} \perp \vec{F}$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= \frac{d\vec{v}}{dt} \\ \vec{v} &= \frac{d\vec{r}}{dt} \end{aligned} \right\} : \quad \frac{\vec{a}}{r} = \frac{d\vec{v}}{dt} \rightarrow r^2 = \vec{a} \cdot \vec{r}$$

$$9/4 = 4y \vec{i} + 2x \vec{j} - 0,45(x^2 + y^2)$$





Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

