



Вариант № 1

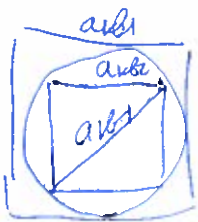
N^o 1.

Число, "кратное" 17, близкое к 330, это 329,8
 $\Rightarrow 329,8 : 17 = 194$

Аналогично к 194 близко $193,8 : 17 = 114$.

Ответ: 114.

N^o 2.



$$a_{kv2} = \frac{a_{kv1}}{\sqrt{2}} \Rightarrow a_{kv2}^2 = \frac{a_{kv1}^2}{2}$$
$$\Rightarrow S_1 = a^2 \quad S_2 = \frac{1}{2} a^2 \quad S_3 = \frac{1}{4} a^2 \dots$$

$$S_{\text{общ}} = a^2 + \frac{1}{2} a^2 + \frac{1}{4} a^2 + \frac{1}{16} a^2 + \frac{1}{16} a^2 \dots = 2a^2 \text{ (в пределе)}$$

Ответ: $S_{\text{общ}} = 2a^2$.

N^o 3.

~~$\frac{\ln x \ln x}{\ln y \ln y} + \frac{\ln y \ln y}{\ln x \ln x}$~~

N^o 4.

$3m - p \cdot q = 2019$ m, p, q — положительные простые числа.
~~200~~ $2019 = 673 \cdot 3$

~~Тогда первое решение — 673~~

Подходит решение: ~~$m = 2019$~~ $m = 677$ $p = 3$ $q = 4$ $677 \cdot 3 - 3 \cdot 4 = 2019$

$$3m = 2019 + p \cdot q$$

Других решений я
не нашёл.



N°5.

Развернём 2 грани октаэдра:

Поскольку маршрут проложен по поверхности, то нужно двигаться по кратчайшему расстоянию на плоскости, то есть по расстоянию SF. Пусть $SF \cap AB = D$

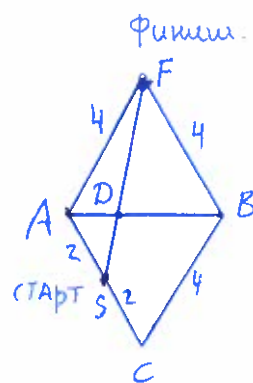


рис. 1.

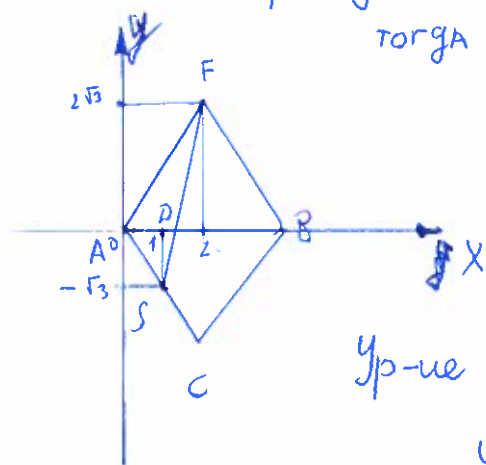
Для $\triangle SAF$ по т. косинусов: $SF^2 = AS^2 + AF^2 - 2AS \cdot AF \cos \angle SAF$

$$AS = 2 \quad AF = 4 \quad \angle SAF = 120^\circ \Rightarrow \cos \angle SAF = -\cos 60^\circ = -0,5$$

$$SF^2 = 4 + 16 + 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,5 = 4 + 16 + 8 = 12 + 16 = 28$$

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

Введём Д.с.к на рисунке 1:



тогда координаты для точек:

$$F(2, 2\sqrt{3})$$

$$S(1, -\sqrt{3})$$

$$\begin{aligned} \text{Ур-ие прямой FS: } \begin{cases} 2\sqrt{3} = k \cdot 2 + b \\ -\sqrt{3} = k + b \end{cases} \\ y = kx + b \end{aligned}$$

$$b = -\sqrt{3} - k$$

$$2\sqrt{3} = 2k - \sqrt{3} - k$$

$$k = 3\sqrt{3}$$

$$b = -4\sqrt{3}$$

тогда для точки D: $0 = 3\sqrt{3}x - 4\sqrt{3}$

$$x = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

Ответ: длина маршрута $SF = 2\sqrt{7}$

точка пересечения маршрута с ребром AB находится на расстоянии

$1\frac{1}{3}$ от ближайшей к старту и финишу вершины.

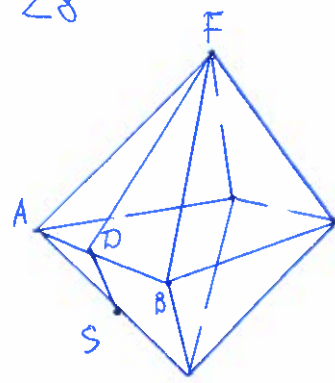


рис. 2.



Вариант № 1

Задача 7.

Дано:

$$\Delta V = 1 \text{ Дж}$$

$$\frac{E_{n2}}{E_{n1}} = 2,25$$

$\Delta l = ?$

$$m_1 = m_2$$

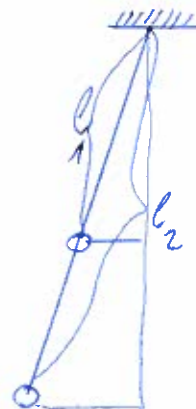
Решение:

$$v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$v_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}}$$

$$v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$v_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_2}}$$



$$E_n = m g (l_1 - l_1 \cos \alpha) = l_1 m g (1 - \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow \frac{E_{n2}}{E_{n1}} = \frac{l_2}{l_1} = 2,25$$

$$l_2 = 2,25 l_1$$

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}} \\ v_2 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_2}} \end{aligned} \right\} v_2 - v_1 = \frac{\sqrt{g}}{2\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{l_2}} - \frac{1}{\sqrt{l_1}} \right)$$

$$v_2 - v_1 = \frac{\sqrt{g}}{2\pi} \cdot \left(\frac{1}{1,5\sqrt{l_1}} - \frac{1}{\sqrt{l_1}} \right)$$

$$\Delta v = \frac{\sqrt{g}}{2\pi} \left(\frac{-0,5}{1,5\sqrt{l_1}} \right) \quad -\Delta v = \frac{\sqrt{g}}{2\pi} \left(\frac{1}{3\sqrt{l_1}} \right)$$

$$\frac{1}{3\sqrt{l_1}} = \frac{-\Delta v 2\pi}{\sqrt{g}} \quad 3\sqrt{l_1} = \frac{\sqrt{g}}{\Delta v 2\pi} \quad l_1 = \frac{g}{\Delta v^2 4\pi^2 \cdot 9}$$

$$= \frac{10}{36 \cdot 10} \approx \frac{1}{36} \text{ (м)}$$

$$l_2 = 2,25 \cdot \frac{1}{36} \text{ м} = \frac{9}{4} \cdot \frac{1}{36} \text{ м} =$$

$$= \frac{1}{16} \text{ м}$$

$$\Rightarrow \Delta l = \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right) \text{ м} = \left(\frac{1}{2^4} - \frac{1}{2^2 \cdot 3^2} \right) \text{ м} = \left(\frac{3^2 - 2^2}{2^4 \cdot 3^2} \right) \text{ м} = \frac{5}{144} \text{ м}$$

$$\text{Отв.: } \Delta l \approx \frac{5}{144} \text{ м.}$$

+ 75

Страница 3



Задача 10.

$\triangle SCD$ - прямоугольный

$$CD = 6370 \text{ км}$$

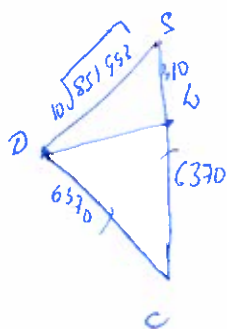
$$CS = (6370 + 310) \text{ км} =$$

$$= 6680 \text{ км}$$

$$SD = \sqrt{6370^2 + 6680^2} \text{ км} =$$

$$= \sqrt{100(637^2 + 668^2)} \text{ км} = 10 \sqrt{851993} \text{ км}$$

Примем расстояния на юв-ти Земли за отрезки прямых.



$$DL \leq DS$$

$$250 \text{ км} = 10 \sqrt{250^2} \text{ км} = 10 \sqrt{62500} \text{ км}$$

$$\Rightarrow DS > 2500 \text{ км}$$

$\Rightarrow$ с Москвой связаться можно,

максимальная дальность приёма $\approx 10 \sqrt{851993} \text{ км}$.

Отв:

Задача 9:

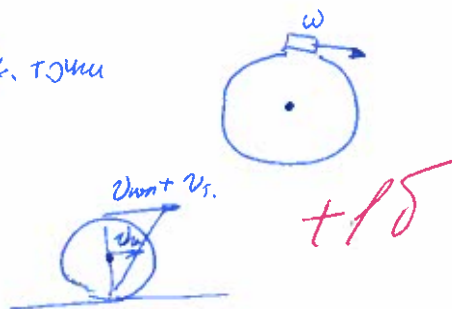
$v_{\text{т}} = \omega R$ - скорость верх. точки

колеса.

$$\Rightarrow v_{\text{колеса}} = v = \omega r$$

$$\Rightarrow a = \frac{\omega^2 r^2}{R}$$

$$\text{Отв.: } a = \frac{\omega^2 r^2}{R}$$





Вариант № 1

N°3.

$$1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} =$$

$$1 + \frac{\ln^4 x + \ln^4 y}{\ln^2 x \cdot \ln^2 y} = \frac{\ln^4 x + \ln^2 x \ln^2 y + \ln^4 y}{\ln^2 x \ln^2 y}$$

Наименьшее значение при $x=y \Rightarrow 3$

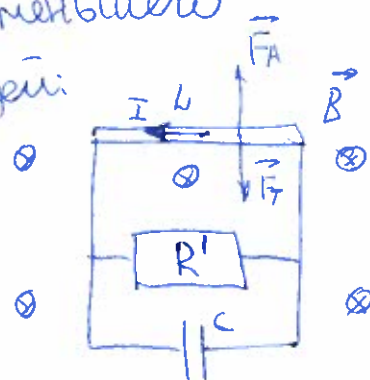
Ответ: 3.

N°8.

Поскольку ток идёт по пути наименьшего сопротивления, то схема эквивалентна следующей:
где R' :



$$R' = \frac{R \cdot 1.5R}{R + 1.5R} = \frac{1.5R^2}{2.5R} = \frac{3}{5}R \checkmark$$



по правилу пр. руки, ток течёт против час. стр.,
по II з.н.: $F_A = F_T$

$$BIL = mg \checkmark$$

$$E_{\max} = \frac{CU^2}{2} \checkmark$$

$$I = \frac{mg}{BL} \checkmark$$

$$U = IR' = \frac{3}{5} \frac{Rmg}{BL}$$

$$\Rightarrow E_{\max} = \frac{9CR^2m^2g^2}{25 \cdot 2B^2L^2} = \frac{9}{50} \frac{CR^2m^2g^2}{B^2L^2}$$

Ответ: $E_{\max} = \frac{9}{50} \frac{CR^2m^2g^2}{B^2L^2}$

Конец работы



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

