



Вариант № 2

N1:

129X - трёхзначное число; является квадратом; X может принимать от 0 до 9. Перебором можно убедиться, что $X=6$;
 $1296 = 36^2$

36y - трёхзначное число; аналогичным способом находим y; $y=1$; $361 = 19^2$

79z - трёхзначное число; аналогичным способом находим z; $z=6$; $796 = 28^2$

● 74 - не квадрат числа;

Ответ: 74

6

N3
 $t = 2 + \frac{\sin^2 x}{\sin^2 y} + \frac{\sin^2 y}{\sin^2 x}$; ~~$t = \frac{2 \sin^2 x \cdot \cos x}{\sin^2 y}$~~

пусть $\frac{\sin^2 x}{\sin^2 y} = a$, тогда:

$$t = 2 + a + \frac{1}{a} ; t' = 1 + (-a^{-2}) = 0 ; 1 = \frac{1}{a^2} ; a = \pm 1;$$

$a = -1$ - не подходит; т.к. a равно отношению квадратов; не отрицательных величин

$a = 1$; $t = 2 + 1 + \frac{1}{1} = 4$; Ответ: 4

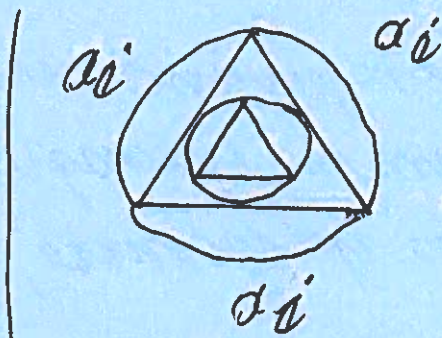
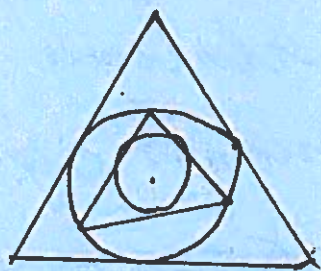
5

Страница 1

нет примера



N2



равильный Δ
со сторонами a_i

S_i — его площадь; $S_i = \frac{a_i^2 \sqrt{3}}{4}$

p_i — его периметр; $p_i = \frac{3a_i}{2}$

r_i — радиус вписанной окружности; $r_i = \frac{S_i}{p_i} = \frac{a_i}{2\sqrt{3}}$

$S_{\text{к}i}$ — площадь круга; $S_{\text{к}i} = \pi r_i^2 = \frac{\pi a_i^2}{12}$

полностью следующий Δ ; не касаясь окружностей с r_i —
— следующая окружность; a_{i+1} — его сторона

$r_i = \frac{a_{i+1}^3}{4S_{i+1}} \Rightarrow a_{i+1} = \frac{r_i}{\sqrt{3}} = \frac{a_i}{2}$; заметим, что для

длины сторон в треугольнике уменьшения в 2 раз $\Rightarrow$

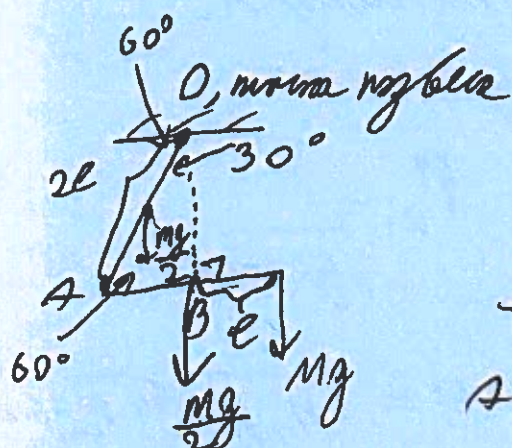
$\Rightarrow S_{\text{всех кругов}} = S = \frac{\pi a^2}{12} + \frac{\pi}{12} \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \frac{\pi}{12} \left(\frac{a}{4}\right)^2 + \dots =$

$= \frac{\pi a^2}{12} \left(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots \right)$ — убывающая геом. прогрессия;

$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \dots = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{4}{4-1} = \frac{4}{3}$; $S = \frac{\pi a^2}{12} \cdot \frac{4}{3} = \frac{\pi a^2}{9}$

ответ: $\frac{\pi a^2}{9}$

Вариант № 2



N6

м-н чинная наша группа

~~Об 11-03~~ / ~~мужей чаша~~

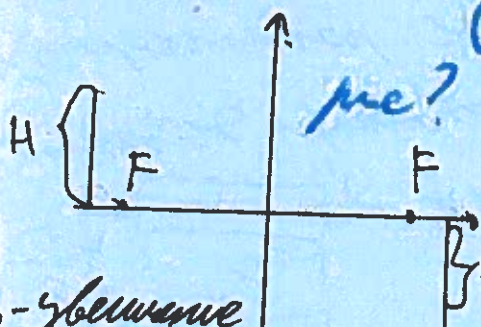
$$AO = AD \cdot \sin 30^\circ = e \text{ (всего 4 элемента)}$$

$AB = \frac{7}{2}$ чисел равно измерима $\Rightarrow B$ - сгр. число равно измерима.

масса O_i равна нулю: $\frac{mg}{2} \cdot e \cdot \cos 60^\circ + \frac{mg}{2} \cdot 0 - \frac{Mg \cdot l}{2} = 0$

$$M = \frac{m}{4}; \quad m_{\text{elem}}: \frac{m}{4}$$

⑤

 $\sqrt{8}$

Формула итти

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$h_1 = 9 \text{ cm}$
 $h_2 = 4 \text{ cm}$ } H-?
 mizga;

неб. п. у. к.

8

Р₇-увеличение

запрещено!; П₂-мне

$$a_2/b_2 - \dots$$

weiter: $p_1 = \frac{F}{a_1 - F}$; $p_2 = \frac{F}{a_2 - F}$; $\frac{p_1}{p_2} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{a_2 - F}{a_1 - F} = \frac{9}{4}$

$$P_1 = \frac{b_1 - F}{F} ; P_2 = \frac{b_2 - F}{F} ; \frac{P_1}{P_2} = \frac{b_1 - F}{b_2 - F} = \frac{2}{4}$$

$$9(\sigma_2 - F) = 4(\sigma_1 - F); \quad ?$$

$$4(a_2 - F) = 9(a_1 - F) \quad ; \quad 5$$

сумми: $9b_2 + 4a_2 = 9a_1 + 4b_1$ ✓

из условия, что $a_1 + b_1 = a_2 + b_2$, т.е. углов и сторон



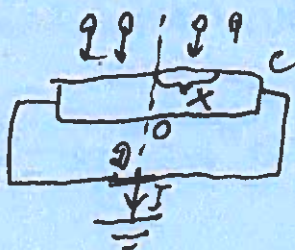
напряжения по разным сопротивлениям:

$$5b_2 = 5a_1; x = b_2 = a_1; b_1 = a_2 = y$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}; R_1 = \frac{F}{x-F}; R_2 = \frac{F}{y-F}$$

$$R_1 \cdot R_2 = \frac{y}{x} \cdot \frac{x}{y} = 1 = \frac{h_1 h_2}{H^2}; H = \sqrt{h_1 h_2} = \sqrt{4 \cdot 9} = 6 \text{ см}$$

ответ: 6 см



(11)

в точке max ток будет, т.к. шина симметрична относительно центра.

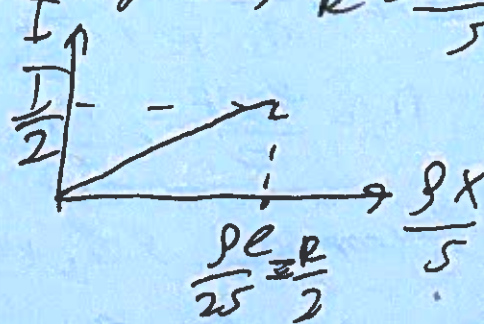
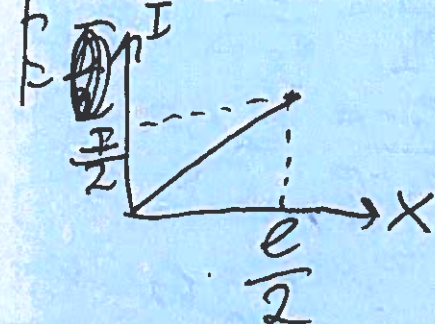
ток распределён по шине не равномерно, то шина, т.к. и сопротивление зависит от длины. ток зависит шина от x , т.е. x .



через D ток $I \Rightarrow$ через D ток $\frac{I}{2}$

(12)

шину ℓ - длина проводника; $R = \frac{\rho \ell}{S}$



можно убедиться, что площадь под графиком - константа

потенциалы между O и C ; $\varphi_0 - \varphi_c = \varphi_0$, т.к. $\varphi_c = 0$, т.к.

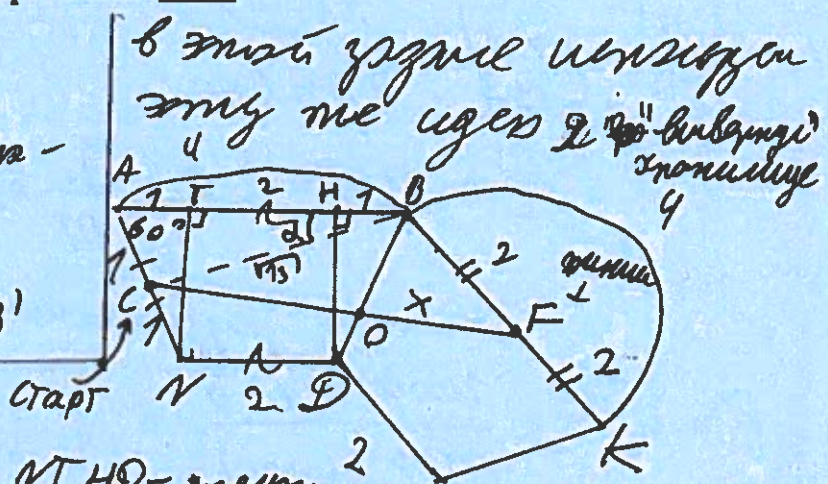
Страница 4

$\varphi_c = \varphi_0 = \varphi_F$; ток F задан; $\varphi_0 - \varphi_c = \frac{I}{2} \cdot \frac{\rho}{S} \cdot \frac{1}{2} = \frac{I \rho}{8} \text{ В}$



Вариант № 2

№5
Величины заданы: дуги AB ,
показаны (2)
дуги B' отбрасыва-
ются $BB(2)$;
кратчайшее
расстояние $= AB'$



Д.п. $NT \perp AB$; $ND \perp AB$; $NTND$ - трапеция, т.к. $TN \parallel ND$;

$AT = HB$, т.к. $\triangle ATN \cong \triangle HBD$ ($\angle ATN = \angle HBD$; $\angle NAT = \angle HBD = 60^\circ$; $AN = BD$)
 $AT = 7 = HB$; $AN = \frac{AT}{\cos 60^\circ} = 2$; $AC = CN = 7$

$\triangle ABC$: теорема косинусов $CB^2 = AC^2 + AB^2 - 2 \cdot AC \cdot AB \cdot \cos 60^\circ = 1 + 16 - 2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot \frac{1}{2} = 13$
 $\angle ABC = 2$; $\cos 2 = \frac{AB^2 + CB^2 - AC^2}{2 \cdot AB \cdot BC} = \frac{16 + 13 - 1}{2 \cdot 4 \cdot \sqrt{13}} = \frac{7}{2\sqrt{13}}$; $\sin 2 = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{13}}$

$\angle ABF = \angle ABC + \angle CBK = 120^\circ$; $\angle CBF = 120^\circ - 2$; $\cos(\angle CBF) = \cos(120^\circ - 2) = -\cos 120^\circ \cdot \cos 2 + \sin 120^\circ \cdot \sin 2 = -\frac{1}{2} \cdot \frac{7}{2\sqrt{13}} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{13}} = -\frac{1}{\sqrt{13}}$

$\triangle CBF$: теорема косинусов $CF^2 = CB^2 + BF^2 - 2 \cdot CB \cdot BF \cdot \cos(\angle CBF) = 13 + 4 - 2 \cdot \sqrt{13} \cdot 2 \cdot (-\frac{1}{\sqrt{13}}) = 21$; $CF = \sqrt{21}$ - искомая длина

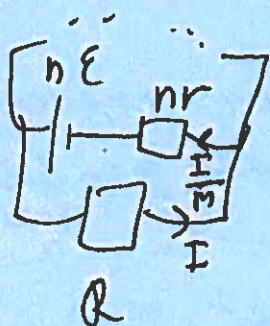
пусть $CF = x$, тогда: $CD = \sqrt{21} - x$
 из теоремы косинусов следует: $\cos(\angle CDB) = \frac{21 + 13 - 4}{2 \cdot \sqrt{13} \cdot \sqrt{21}} = \frac{30}{\sqrt{13} \cdot \sqrt{21}}$; $\cos(\angle BFC) = \frac{4 + 21 - 13}{2 \cdot 2 \cdot \sqrt{21}} = \frac{12}{4\sqrt{21}} = \frac{3}{\sqrt{21}}$
 $\cos 2 = \frac{1}{2}$; $\cos 2 = \frac{1}{2}$; $\cos 2 = \frac{1}{2}$

Это был первый шаг "разборота"
 второй: $\angle NAB = 150^\circ$; $\angle NAQ = 60^\circ$; $\angle NAB = 150^\circ$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$R = 160 \Omega \quad r = 10 \Omega$$



V10

$$mn = 400;$$

$$nE = IR + \frac{I}{m} nr = IR + \frac{I n^2 r}{400}; \quad I = \frac{400 n E}{n^2 r + 400 R}$$

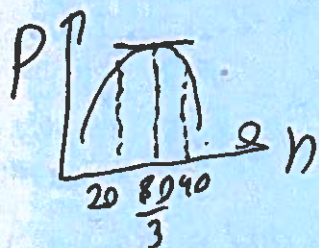
разделяем на контур цепи

$$P = I^2 R = \frac{160000 n^2 E^2 R}{(n^2 r + 400 R)^2}; \quad P' = \frac{320000 E^2 R n (n^2 r + 400 R)}{(n^2 r + 400 R)^3} = 160000 n^2 E^2 R \cdot$$

$$\frac{2(n^2 r + 400 R) \cdot 2nr}{(n^2 r + 400 R)^3} = 0 \Rightarrow n = \frac{80}{3}, m; \quad n, m - \text{натуральными.}$$

и нзек 400 делится на n.

т.к. мы хотим максимизировать, то:



сравним ~~вытащим~~ значения n, на которых делится 400

это 25 и 40

$$n_1 = 40; \quad P_{40} \quad \vee \quad P_{20}; \quad \frac{160000 \cdot 40^2 E^2 R}{(40^2 r + 400 R)^2} \quad \vee \quad \frac{160000 \cdot 25^2 E^2 R}{(25^2 r + 400 R)^2}$$

$$\frac{40}{40^2 r + 400 R} \quad \vee \quad \frac{25}{25^2 r + 400 R}; \quad \frac{1}{40 r + 10 R} \quad \vee \quad \frac{1}{25 r + 16 R}$$

$$25 r + 16 R \quad \vee \quad 40 r + 10 R; \quad 6 R \quad \vee \quad 75 r; \quad 6 \cdot 16 \quad \vee \quad 15 \cdot 9; \quad 32 \quad \vee \quad 15 \cdot 3$$

$$P_{40} < P_{20}; \quad \text{т.к.}$$

??

14

$$\frac{32}{32} \quad \vee \quad \frac{45}{32} \quad \vee \quad \frac{15}{32}$$

$$n = 20; \quad m = 20$$

получим: $n = 20$
 $m = 20$ } это не является условием!

Вариант № 2

$$\angle NAF = \angle NAB = \angle FAB = 75^\circ - \beta$$

$$\cos(\angle NAF) = \cos(750^\circ - \beta) = \cos 750^\circ \cos \beta + \sin 750^\circ \sin \beta = 1$$

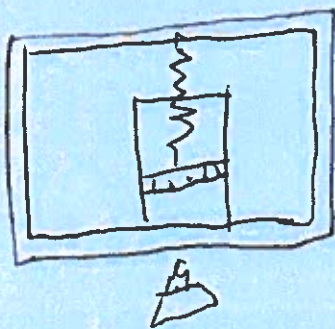
$$= -\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{7}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{7-2\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}$$

ΔACF ; теорема косинусов: $CF^2 = AC^2 + AF^2 - 2 \cdot AC \cdot AF \cdot \cos A$

$$\cos(\angle NAF) = 1 + 20 - 2 \cdot 1 \cdot 2\sqrt{5} \cdot \frac{1-2\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} =$$

$$= 27 - 2 + 9\sqrt{3} = 79 + 9\sqrt{3} > 27.$$

В этом плане нужно то сказать, что
этот самый вопрос "разветвления" не имеет смысла
рассматривать, т.к. на 1-м этапе будет бисекция.
(или разветвления не являются более чем 2-х ветвей).



Условные обозначения:

$$pV = nRT$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}, \quad \frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2}$$

T_1, T_2 - температура ~~от~~ нагревания медноспиритов.

первое число ~~неизменяется~~ неизменяемая:

$$Q = \Delta U + A$$

к полному излечению

ИЗН: Ф: Р15 = КХ1, 5х1 - плановое увеличение продаж



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$p_2 \gamma = K \left(x_1 + \frac{v_2 - v_1}{\gamma} \right)$$

вычитая эти два уравнения:

$$(p_2 - p_1) \gamma^2 = K (v_2 - v_1)$$

$$A = \Delta M + \Delta \Pi = \Delta M +$$

задача
не решалась,
но начало
верное

