вход 13^{50} — 13^{55}

0 126403 250009

12-64-03-25
(191.2)

1755

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

работа сдана 14^{40}

Вариант 11 класс

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов"
наменование олимпиады

по геологии
профиль олимпиады

Глазнева Руслана Сергеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«13» апреля 2024 года

Подпись участника

85 (восемьдесят пять)

Ефимик Н.Н.

12-64-03-25
(191.2)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	15	10	15	15	15	85

Черновик

Задание №1

Дано:

ΔABC вписан в окр.

$\angle B = 65^\circ$

$\angle C = 70^\circ$

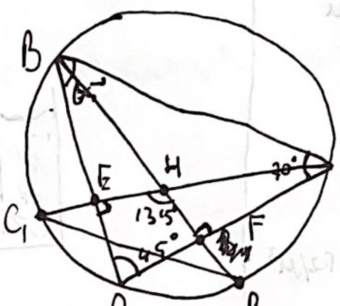
BF - высота, CE высота.

CC_1 и BB_1 хорды.

$C_1B_1 = 2\sqrt{2}$.

Найти:

R второй окр.-?



Решение:

$\angle A = 180 - \angle B - \angle C$

$\Downarrow$

$$\begin{array}{r} -\,110 \\ 65 \\ \hline 45 \end{array}$$

$\angle A = 180 - 65 - 70 = 45^\circ$

$\angle EHF = 360 - 90 - 90 - \angle A$

$\Downarrow$

$\angle EHF = 360 - 90 - 90 - 45 = 180 - 45 = 135$

По т. синусов: $\dfrac{C_1B_1}{\sin\angle EHF} = 2R$

$$R = \frac{C_1B_1}{2\sin\angle EHF} = \frac{2\sqrt{2}}{2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Ответ: 2.

верно

№1.

Черновик

Задание №2

Дано:

$L = 30$ см

$V = 3$ см³

$t = 37°C$

$t_0 = 27°C$

$\rho = 1000$ кг/м³

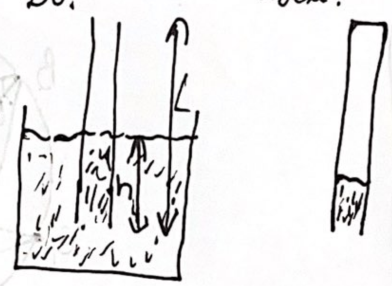
$r = 3$ мм

$p_0 = 10^5$

$g = 10$ м/с²

h - ?

Решение: До: После:



Воспользуемся уравнением Менделеева Клапейрона:

1) До: $p_0 \cdot (L-h) \cdot S = \nu R T_0$

2) После: $p(L \cdot S - V) = \nu R T_1$

3) Т.к. столбик жидкости поднимется:

$$p_0 = p + \rho g \frac{V}{S}$$

$$p = p_0 - \rho g \frac{V}{S}.$$

4) $$\frac{p_0(L-h) \cdot S}{p(L \cdot S - V)} = \frac{\nu R T_0}{\nu R T}$$

$$\frac{p_0(L-h) \cdot S}{p(L \cdot S - V)} = \frac{T_0}{T}.$$

$$L - h = \frac{T_0 \cdot \left(p_0 - \rho g \frac{V}{\pi r^2}\right)\left(L \cdot \pi r^2 - V\right)}{T \cdot p_0 \cdot \pi r^2}$$

$$\boxed{h = L - \frac{T_0 \left(p_0 - \rho g \frac{V}{\pi r^2}\right)\left(L \cdot \pi r^2 - V\right)}{T \cdot p_0 \pi r^2}}$$

Верно

+

№2.

12-64-03-25
(191.2)

Черновик

1) $T \cdot p_0 \cdot \pi r^2 = 310 \cdot 10^5 \cdot 3{,}14 \cdot (0{,}003)^2 = 310 \cdot 314000 \cdot (0{,}003)^2$

2) $L \cdot \pi r^2 - V = 0{,}3 \cdot 3{,}14 \cdot (0{,}003)^2 - 3 \cdot 10^{-6} = 0{,}942 \cdot (0{,}003)^2 - 3 \cdot 10^{-6} =$

$= 0{,}942 (0{,}003)^2 - 0{,}000003.$

$$\begin{array}{r} 3{,}14 \\ \times\ 0{,}3 \\ \hline 942 \\ 000 \\ \hline 0{,}942 \end{array}$$

Задание №3

$$\frac{5}{2x^2+6x} + x^2 + 3x \le -\frac{13}{4}$$

Выполним замену $x^2+3x = t$. Тогда:

$$\frac{5}{2t} + t + \frac{13}{4} \le 0$$

$$\frac{20 + 8t^2 + 26t}{8t} \le 0$$

$8t^2 + 26t + 20 = 0 \mid :2.$

$4t^2 + 13t + 10 = 0$

$D = 169 - 160 = 9 = 3^2$

$t_{1,2} = \frac{-13 \pm 3}{8} = \left[\begin{array}{l} -2 \\ -\frac{5}{4}. \end{array}\right.$

$-\quad +\quad -\quad +$

$-2 \qquad -\frac{5}{4} \qquad 0 \qquad t$

$$\left[\begin{array}{l} t \le -2 \\ \begin{cases} t \ge -\frac{5}{4} \\ t < 0 \end{cases} \end{array}\right.$$

№3

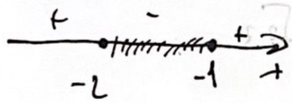
Черновик

$$\left[\begin{array}{l} x^2+3x \le -2 \\ \begin{cases} x^2+3x \ge -\frac{5}{4} \\ x^2+3x < 0 \end{cases} \end{array}\right. \rightarrow \left[\begin{array}{l} x^2+3x+2 \le 0 \quad (1) \\ \begin{cases} x^2+3x+\frac{5}{4} \ge 0 \quad (2) \\ x^2+3x < 0 \quad (3) \end{cases} \end{array}\right.$$

Решим ур-ние (1) $x^2+3x+2 \le 0$

$D = 1$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm 1}{2} = \left[\begin{array}{l} -1 \\ -2 \end{array}\right.$$

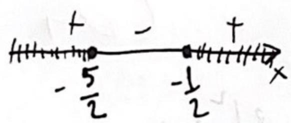


$x \in [-2; -1]$

Решим нер-во (2) $x^2+3x+\frac{5}{4} \ge 0$

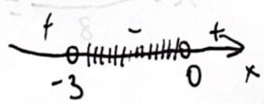
$D = 9 - 5 = 4 = 2^2$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm 2}{2} = \left[\begin{array}{l} -\frac{1}{2} \\ -\frac{5}{2} \end{array}\right.$$



$x \in (-\infty; -\frac{5}{2}] \cup [-\frac{1}{2}; +\infty)$

Решим нер-во (3) $x^2+3x < 0$



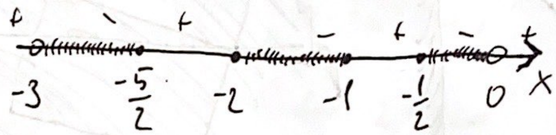
$x \in (-3; 0)$

$\sum = 4$

12-64-03-25
(191.2)

Черновик

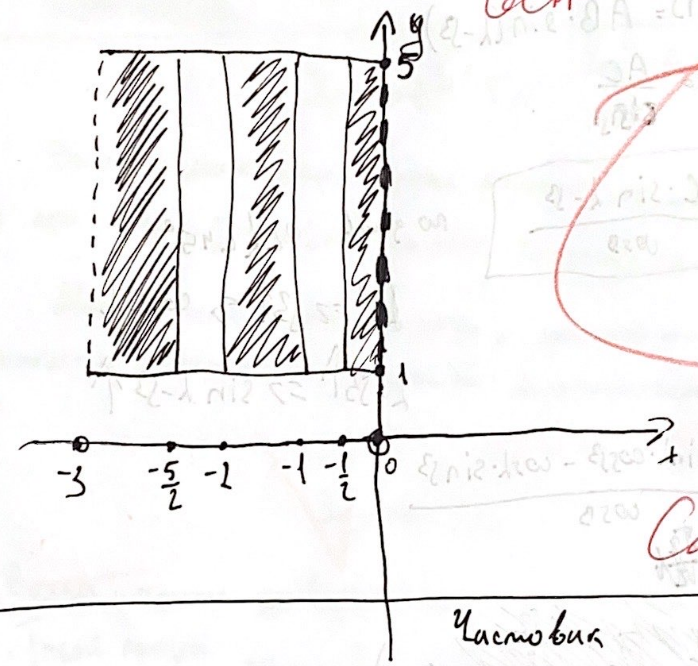
Тогда:



$x \in (-3; -\frac{5}{2}] \cup [-2; -1] \cup [-\frac{1}{2}; 0)$ +

Тогда:

Верно



Чистовик

Задание № 4

Дано:
$l = 7$ см
$n = 1,58$
h_{max}

Решение:

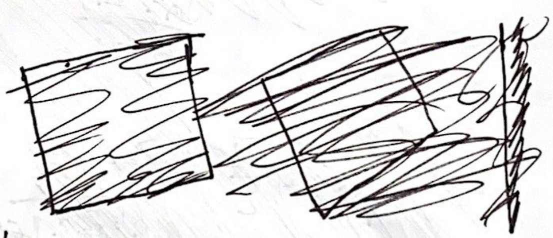
1) По т. синусов:

$\sin\alpha = n \sin\beta$.

$\sin(\alpha-\beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta - \sin\beta \cdot \cos\alpha$

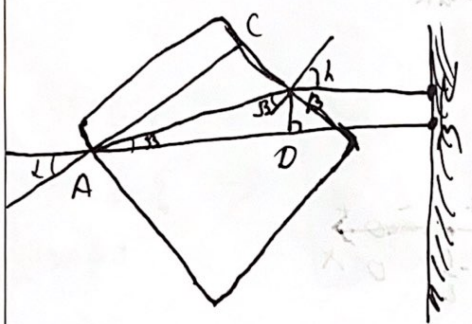
$\sin\beta = \frac{\sin\alpha}{n}$.

$\cos\beta = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2}}{n}$



№5

~~Черновик~~ Чистовик



Луч пойдет паралл., пройдя плоскопараллельную пластинку: => $AM \parallel BN$

ΔABD: $BD = AB \cdot \sin(\alpha - \beta)$

ΔABC: $AB = \dfrac{AC}{\cos\beta}$

$$BD = \boxed{h = \frac{AC \cdot \sin(\alpha - \beta)}{\cos\beta}}$$

по услов. $0 < \alpha < 45^\circ$

$\alpha\uparrow \Rightarrow \beta\uparrow \Rightarrow \cos\beta\downarrow$

$\alpha - \beta\uparrow \Rightarrow \sin(\alpha - \beta)\uparrow$

$$h = AC\,\frac{\sin\alpha \cdot \cos\beta - \cos\alpha \cdot \sin\beta}{\cos\beta}$$

№6.

~~Черновик~~ Чистовик

$$h = b\sin 45^\circ \cdot \left(1 - \frac{\cos 45^\circ}{\sqrt{n^2 - \sin^2 45^\circ}}\right) = b\,\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2n^2 - 1}}\right)$$

$$h = 7 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{2 \cdot 1{,}58^2 - 1}}\right) \approx 2{,}47 \text{ см.}$$

Ответ: 2,47 см

+ Ответ верный

Черновик

Задание №5.

Это магматические горные породы образующиеся в глубине земн. коры при медлен. застывании магмы. Например: габбро, оливинит

Магматические горные породы применяются в качестве строительных материалов, в качестве теплоизоляционных материалов и т.п.

См. стр. 12

Задание №6.

Волны и течения воздействуют на пляж разрушая и размывая его. Такой процесс называется абразией.

Волны создают у подножья скал ниши. И когда эти ниши становятся слишком глубокими породы сверху начинают обваливаться, дробиться, размельчаться и превращаются в песок и гальку. Для предотвращения, и борьба с этим устанавливаются бетонные плиты.

См. стр. 12

№7.

Чистовик.

Задание №1.

Дано:

ΔABC впис. окр.

$\angle B = 65^\circ$

$\angle C = 70^\circ$

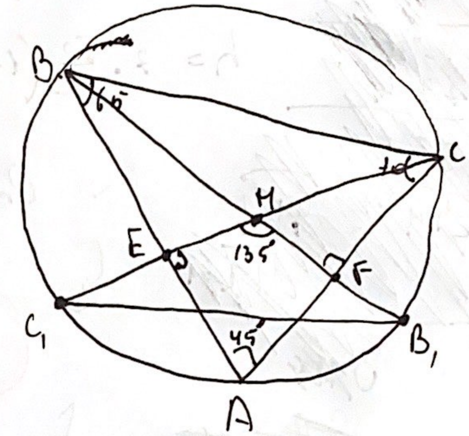
BF высота; CE высота

CC_1 и BB_1 хорда

$C_1B_1 = 2\sqrt{2}$

Найти:

R опис. окр.



Решение:

$\angle A = 180 - \angle C - \angle B =$

$\Downarrow$

$\angle A = 180^\circ - 70^\circ - 65^\circ = 45^\circ$

$\angle EHF = 360 - 90 - 90 - \angle A =$

$\Downarrow$

$\angle EHF = 360 - 90 - 90 - 45^\circ = 180 - 45^\circ = 135^\circ$

По т. синусов: $\dfrac{C_1B_1}{\sin \angle EHF} = 2R$

$\Downarrow$

$$R = \frac{C_1B_1}{2\sin \angle EHF} = \frac{2\sqrt{2}}{2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{2\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

решение лаконичное, но верное

+

Ответ: 2

ответ верный

Чистовик

Задание № 2.

Дано:

$L = 30$ см

$V = 3$ см^3

$t = 37°C$

$t_0 = 27°C$

$\rho = 1000$ кг/м^3

$r = 3$ мм

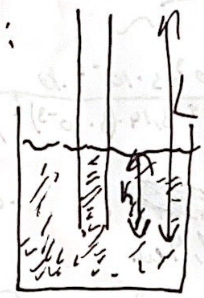
$p_0 = 10^5$

$g = 10$ м/с^2

$h - ?$

Решение:

До:



После:

1) Воспользуемся уравнением Менделеева Клапейрона.

До: $p_0(L-h)\cdot S = \nu R T_0$

После: $p(L\cdot S - V) = \nu R T$.

2) Т.к столбик жидкости покоится:

$P_0 = p + \rho g \frac{V}{S}$

$\Downarrow$

$p = p_0 - \rho g \frac{V}{S}$ $\qquad S = \pi r^2$

3) $\frac{p_0(L-h)\cdot S}{p(L\cdot S - V)} = \frac{\nu R T_0}{\nu R T}$

$$L - h = \frac{T_0\left(p_0 - \rho g \frac{V}{\pi r^2}\right)(L\cdot\pi r^2 - V)}{T\cdot p_0\cdot \pi r^2}$$

формула

$$\boxed{h = L - \frac{T_0\left(p_0 - \rho g \frac{V}{\pi r^2}\right)(L\cdot\pi r^2 - V)}{T\cdot p_0 \pi r^2}}$$

верная

1) $\cancel{T\cdot p_0\cdot\pi r^2 = 310\cdot 10^5 = 3{,}14\cdot(0{,}003)^2 = 310\cdot 314000\,(0{,}003)^2}$

2) $\cancel{L\cdot\pi r^2 - V = 0{,}3\cdot 3{,}14\cdot(0{,}003)^2 - 3\cdot 10 = 0{,}942\cdot(0{,}003)^2 - 3\cdot 10 =}$

$\cancel{= 0{,}942(0{,}003)^2 - 0{,}000003}$.

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

Чистовик

$$h = 0{,}3 - \left(0{,}3 - \frac{3\cdot10^{-6}}{3{,}14\cdot(3\cdot10^{-3})^2}\right)\left(1 - \frac{10^3\cdot3\cdot10^{-6}\cdot10}{10^5\cdot3{,}14\cdot(3\cdot10^{-3})^2}\right)\cdot\frac{273+27}{273+37} = 0{,}3 - 0{,}1938\cdot0{,}9654\cdot0{,}9677 \approx 0{,}1144\text{ м} \approx 11{,}4\text{ см}.$$

Ответ: 11,4 см.

ответ верный

+

Задание № 3

$$\frac{5}{2x^2+6x} + x^2 + 3x \le -\frac{13}{4}$$

Выполним замену: $x^2+3x = t$. Тогда:

$$\frac{5}{2t} + t + \frac{13}{4} \le 0$$

$$\frac{20 + 8t^2 + 26t}{8t} \le 0$$

$8t + 20t + 20 = 0 \;|:2$

$4t^2 + 13t + 10 = 0$

$D = 3^2$

$$t_{1,2} = \frac{-13 \pm 3}{8} = \left[\begin{array}{l} -2 \\ -\frac{5}{4} \end{array}\right.$$

$-\quad -2 \quad + \quad -\frac{5}{4} \quad - \quad 0 \quad + \quad t$

$$\left[\begin{array}{l} t \le -2 \\ \begin{cases} t \ge -\frac{5}{4} \\ t < 0 \end{cases} \end{array}\right. \rightarrow \left[\begin{array}{ll} x^2+3x+2 \le 0 & (1) \\ \begin{cases} x^2+3x+\frac{5}{4} \ge 0 & (2) \\ x^2+3x < 0 & (3) \end{cases} \end{array}\right.$$

№ 10

Чистовик

Решим нер-во ① $x^2+3x+2\le 0$

$D=1$

$x_{1,2}=\frac{-3\pm 1}{2}=\left[\begin{array}{l}-1\\-2\end{array}\right.$

$-2 \quad -1 \quad x$

$x\in[-2;-1]$

Решим нер-во ② $x^2+3x+\frac{5}{4}\ge 0$

$D=2^2$

$x_{1,2}=\frac{-3\pm 2}{2}=\left[\begin{array}{l}-\frac{1}{2}\\-\frac{5}{2}\end{array}\right.$

Неверно

$-\frac{5}{2} \quad -\frac{1}{2} \quad x$

$x\in(-\infty;-\frac{5}{2}]\cup[-\frac{1}{2};+\infty)$

Решим нер-во ③ $x^2+3x<0$

$-3 \quad 0 \quad x$

$x\in(-3;0)$

Тогда:

$-3 \quad -\frac{5}{2} \quad -2 \quad -1 \quad -\frac{1}{2} \quad 0 \quad x$

№11.

Чистовик

Тогда:

±

графическое решение верное

нет ответа в явном виде

Задание №5

В результате охлаждения магмы образуются магматические породы. Эти породы образуют тела различной формы и размеров. Состав и строение магматических тел определяются составом магмы, а также условиями, в которых застывала магма. По химическому составу магматические породы делятся на ультраосновные, средние и кислые. Кислые содержат более 65% оксида кремния, а ультраосновные – менее 45%. К основным магматическим породам относятся такие породы, как базальты и габбро, к средним – диорита и андезита, к кислым – гранита и риолита. По условиям, в которых застывала магма, магматические горные порода делятся на интрузивные и эффузивные. Интрузивные образуются при застывании магмы на глубине, а эффузивные – при кристаллизации магмы, излившейся на поверхность. Интрузивные горные породы образуют интрузивные массивы: дайки (длинные, но тонкие интрузивные тела) лакколиты (грибообразную форму), крупные бесформенные интрузии называют батолитами. Магматические горные породы имеют важное практ. применение. Часто обогащена руд. железа, титана, ванадия, хрома, никеля, меди. К ультраосн. или основным магмат. телам приурочены месторожд. алмазов. Граниты, базальты, габбро используют в качестве строит. материалов.

+

Задание №6

ответ полный

Волна воздействует на берег, разрушая и размывая его. Этот процесс называется абразией. С другой стороны, деятельность моря способствует накоплению материала на берегу и формированию пляжей. Это явление аккумуляция. При отсутствии пляжа, когда берег представляет собой обрыв, волны подходят к самому берегу. Волна несет с собой обломочный материал: песок, гальку, валуны. Сила удара при этом способна разрушить прочные породы берега. Волны создают в основании обрыва крупные ниши. В этой нише формируется полоса пляжа. Когда ниши становятся глубокими, порода нависает обваливается, обломки дробятся волнами, превращаясь в гальку и песок. После обрушения части склона и расформирования пляжа начинает формироваться новая ниша. Так происходит разрушение берегового склона. Если не прикладывать усилий для борьбы с действием моря, могут быть размыты значит. площади плодородных прибрежных земель.

+

№12.

ответ полный