



Выход: 12⁴³ - 12⁴⁶
Сдано: 13³⁷

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по геологии
профиль олимпиады

Лоретикова Георгия Барукаевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«22» марта 2025 года

Подпись участника

100 (сто)

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

предс. жюри
Н.Н. Еремин

лит - 1 -

зам. предс. жюри
П.Ю. Савилов05-96-67-62
(80.1)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	20	15	20	15	15	100

Черновик

11

Пусть x - образцов, y ячеек
Всего 19 y образцов в ячейках
и 6 осталось.

Пусть k образцов в $(y-1)$ ячейке.

$$\begin{cases} x = 19y + 6 \\ x = k(y-1) \end{cases}$$

$$19y + 6 = k(y-1)$$

$$19y + 6 = ky - k$$

$$y(19-k) = -6-k$$

$$y = \frac{6+k}{k-19}$$

$$y = 1 + \frac{25}{k-19}$$

$$\min x \Rightarrow \min y \Rightarrow \frac{25}{k-19} = 1$$

$$k = 44 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow x = 44$$

$$E = \frac{k|q|}{x^2}$$

то м. Туп.

$$MP = R^2 + (R-x)^2$$

$$x = \sqrt{\frac{k|q|}{E_{\max}}}$$

$$y = 2R - x$$

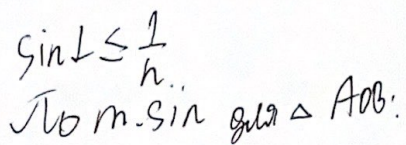
$$y = \sqrt{\frac{k|q|}{E_{\min}}}$$

$$R^2 + (R-x)^2 = 2R^2 - 2Rx + x^2 = \frac{1}{2}(x^2 + y^2) =$$

$$= \frac{k|q|}{2} \cdot \frac{E_{\max} + E_{\min}}{E_{\max} \cdot E_{\min}}$$

$$E_p = 2 \frac{E_{\max} \cdot E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}}$$

mm - 2 -



10/20/17

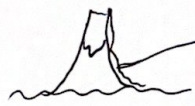
$$\frac{x}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \beta}$$

$$\frac{x}{R} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{1}{n \sin \beta}$$

$$\max \sin \beta = 1. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{x}{R} = \frac{1}{n}$$

$$n_{\max}(X) = \frac{R}{n} = \frac{12}{1,6} = 7,5 \approx 8$$

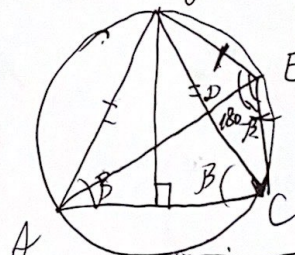


→ дружбы.
тебя,
тыся



интрузивные.

nened
0,1 mm
5 mm
10 cm



$$E(S_{\theta BC}) = S_{\theta BD} + S_{\theta CD}$$

$$\sin \beta = \sin(180 - \beta)$$

$$\cos \beta = \cos(180 - \alpha)$$

выветривание
атмосферы,
вода, животные.

Cm

05-96-67-62
(80.1)Чистовиклист - 3 -
16.

Причудливые формы, изобразительные на рисунке образовались в результате так называемого дифференциального выветривания. Данный процесс связан с разрушением различных пород с различной скоростью и интенсивностью, обусловленной прочностными характеристиками пород. Важную роль в выветривании играет механическая деятельность ветра; сдувая остатки мощными потоками ветра с переносимыми пылью и песком, он действует как пескоструйная установка. В связи с выветриванием происходит разрушение более рыхлых и мягких пород, а более прочные и крепкие сохраняются и возвышаются над менее плотными.

Выветривание связано с изменением (разрушением) горных пород. Горные породы подвержены действию ~~ветра~~, воды, атмосферы, колебанию температур,

Чистовик

лит - 1 -

низведённости ороизмов, в результате
 всего этого они разрушаются. В плотных
 горных породах более всего подвержены
 выветриванию рыхлые слои. Они разруша-
 ются на флювы, песок, камни. Мелкие
 частицы выдуваются ветром, и вымываются
 водой. Преобладающую роль играет ветер,
 который обдувает ~~остатки~~ мощными
 потоками, переносимыми твёрдые частицы.
 Рыхлый процесс называется коррозией.
~~Остатки, подверженные~~ Горные породы, подвержен-
 ные выветриванию называются формами
 выветривания. На фотографии мы
 имеем дело с остатками ушибленной
 формы.

~~В~~ В результате выветривания
 рыхлые слои породы истощаются, а плотные
 образуют картины с закруглёнными
 краями. В скалистых местностях на
 склонах появляются трещины, царапины,
 скалы, которые спустя некоторое время
 принимают форму кризиса, а еще позже
 округлых ступеней.

05-96-67-62
(80.1)ЧистовикПусть x

Всего 19

То к с

Погда

 $\begin{cases} x = 19 \\ x = 1 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 19 \\ x = 1 \end{cases}$

19 y

19 y

y

05-96-67-62
(80.1)

Чиковик

лит-5-
N1

Пусть x образцов, y ящиков.

Всего 19 y образцов в ящиках и 6 осталось
По k образцов в $(y-1)$ ящиках.

Тогда:

$$\begin{cases} x = 19y + 6 \\ x = k(y-1) \end{cases}$$

$$19y + 6 = k(y-1)$$

$$19y + 6 = ky - k$$

$$y(19-k) = -k-6$$

$$y = \frac{-k-6}{19-k}$$

$$y = \frac{k+6}{k-19}$$

$$y = 1 + \frac{25}{k-19}$$

$$\min y \Rightarrow \min x \Rightarrow \frac{25}{k-19} = 1$$

$$k = 44 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow x = 44$$

Ответ: 44.

N2.

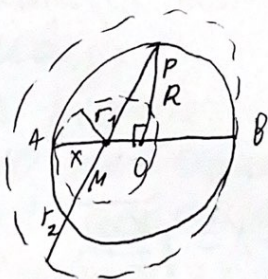
4 режко
берко

Дано:

$$E_{\max} = 90 \frac{B}{\text{м}}$$

$$E_{\min} = 10 \frac{B}{\text{м}}$$

E_p



Пусть точечный заряд q летит в точке M , построим экватор AB , пусть $AM = x$; $MB = 2R - x$.

Построим сферу радиусом

Условие мит-6-

Рассмотрим в точке М
 r_1 — радиус, заметим, что все точки шара, за исключением точки А находятся внутри сферы, можем сделать вывод, что точка А из всех точек лежащих на поверхности шара, ближайшая к точке М.

Построим сферу с радиусом $r_2 = 2R - x$, заметим, что все точки сферы, за исключением точки В лежат внутри шара, можем сделать вывод, что точка В из всех точек, лежащих на поверхности шара, самая отдалённая от точки М.

Из этих утверждений, можем сделать вывод, что именно точки А и В — точки с максимальной напряжённостью и минимальной.

$$E_A = \frac{k|q|}{r_1^2} = \frac{k|q|}{x^2} = E_{\max}; \quad E_B = \frac{k|q|}{r_2^2} = \frac{k|q|}{(2R-x)^2} = E_{\min}$$

Тогда заметим, что точка Р будет лежать на ОР, которая перпендикулярна АВ.

$$E_P = \frac{k|q|}{(MP)^2} = \frac{k|q|}{R^2 + (R-x)^2}$$

$$x = \sqrt{\frac{k|q|}{E_{\max}}}; \quad y = 2R - x = \sqrt{\frac{k|q|}{E_{\min}}}; \quad x + y = 2R.$$

Условие мм - 7 -

$$MP^2 = R^2 + (R-x)^2 = 2R^2 - 2Rx + x^2 = \frac{1}{2}(x^2 + y^2) =$$

$$= \frac{k|q|}{2} \cdot \frac{E_{\max} + E_{\min}}{E_{\max} \cdot E_{\min}}$$

$$E_p = 2 \frac{E_{\max} \cdot E_{\min}}{E_{\max} + E_{\min}} = \frac{2 \cdot 90 \cdot 10}{90 + 10} = 18 \frac{\text{В}}{\text{м}}$$

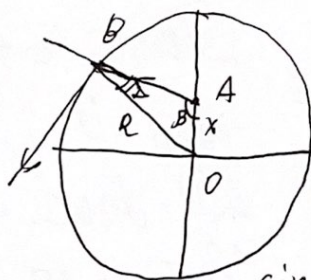
Ответ: $18 \frac{\text{В}}{\text{м}}$

нч.

Резерв
Берко

(+)

Дано:
 $R = 12 \text{ мм}$
 $n = 1,5$
max(x)



Путь дифракт
появится в точке
A, на расстоянии
x от центра шарика,

sin угла падения луча

должен быть $\leq \frac{1}{n}$, для того, чтобы
луч вышел в среду воздух.

То м. sin в $\triangle AOB$:

$$\frac{x}{\sin \alpha} = \frac{R}{\sin \beta}$$

$$\frac{x}{R} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \leq \frac{1}{n \sin \beta}$$

Рассмотрим все возможные точки
B, очевидно что $0^\circ \leq \beta \leq 180^\circ$ при данных
угол дифракт будет выведен, но нам
нужно максимальное значение $\sin \beta$,
которое достигается при $OA \perp OB$ и
 $\beta = 90^\circ$, $\max \sin \beta = 1. \Rightarrow$

Читовик

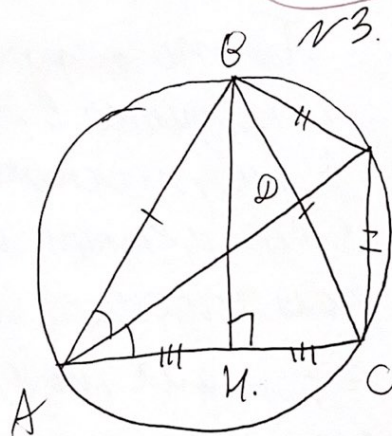
$$\frac{x}{R} \leq \frac{1}{n}$$

так как нам нужен $\max(x)$ мы берём верхней границу.

$$x = \frac{R}{n} = \frac{12}{1,6} = 7,5 \text{ мм}$$

Ответ: 7,5 мм.

решено
герно



Дано: $\triangle ABC$ - равнобедр.

$$S_{BED} = 5; S_{CED} = 6$$

AD - бис. $\angle A$.

Найти: $AB + BC + CE$.

Решение:

$$1) \angle BAE = \angle EAC - \text{бис.} \Rightarrow \angle BE = \angle CE \Rightarrow BE = CE.$$

$$2) AD - \text{бис.} \Rightarrow \text{по св-ву биссектрисы.}$$

$$\frac{BD}{AB} = \frac{DC}{AC}; \quad \frac{S_{BDE}}{S_{DEC}} = \frac{BD}{DC} = \frac{5}{6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} = \frac{5}{6}.$$

3) Постр. BH - выш., т.к. ABC - р/б, $\Rightarrow BH$ - медиан. $\Rightarrow AH = HC$

$$\cos BAC = \frac{AH}{AB} = \frac{3}{5} = \frac{AC}{AB}; \quad \text{по О.Т.Т.} \sin BAC = \frac{4}{5}.$$

Пусть $\angle BAC = \angle$.

§ Числовик

мм - 9 -

4) Четырёхгр. $ABEC$ - впис $\Rightarrow \angle BEC = 180 - \angle AC = 180 - L$.

$$5) S_{BEC} = S_{BED} + S_{EBC} = \frac{1}{2} BE^2 \cdot \sin(180 - L)$$

$$\frac{1}{2} \cdot BE^2 \cdot \frac{4}{5} = 11$$

$$BE^2 = \frac{110}{4}$$

$$BE = \frac{\sqrt{110}}{2} = CE$$

6) По т. кос для $\triangle BEC$:

$$BC^2 = 2BE^2 - 2BE^2 \cdot \cos(180 - L)$$

$$BC^2 = 2BE^2 (1 - \cos(180 - L))$$

$$BC = \sqrt{\frac{110}{2} \left(1 + \frac{3}{5}\right)} = \sqrt{88} = 2\sqrt{22}$$

$$AB = BC = 2\sqrt{22}$$

$$7) AB + BC + CE = 4\sqrt{22} + \frac{\sqrt{110}}{2}$$

$$\text{Ответ: } 4\sqrt{22} + \frac{\sqrt{110}}{2}$$

нб.

решено
Серко

Магматические горные породы наряду с метаморфическими составляют основную массу земной коры. Магматические горные породы образуются в результате застывания магмы, которая представляет собой горячий силикатно-

Чистовик

лит - 10 -

силикатный расплав, поэтому магматические горные породы в своем составе имеют ~~иногда~~ силикатные минералы (полевой шпат, оливин, пироксен).

Магма может затывать как в глубине земли, так и на поверхности, таким образом выделяют два типа магматических пород: породы глубокие - интрузивные, и породы излившиеся - эффузивные, когда затывание происходит на поверхности земли. Поэтому эффузивные породы также называют вулканическими. +

На характер извержения вулкана влияют различные факторы: давление, температура, концентрация летучих компонентов. С магмой может протекать дегазация. Именно газы в составе являются двигателем, запускающим извержение вулкана. Если газы выходят относительно спокойно, магма образует лавовые поля, лавовые реки, происходит эффузия. Лава Магма растекается на сотни километров. Если магма вязкая, относительно невысокой температуры, выдавливается и выжимается на поверхность происходит экспузия. Магма не растекается на большие расстояния, а образует экспузивные купола, достигая

Чистовик

иногда несколько метров; вскипает, раскаленные эффузия, типа изв экспузия

Продукты быть твердые - SO_2 ; SO_3 ; стронций газ. ~~Ост~~ так маг.

делятся своего и несколько перел -

В ~~ост~~ со временем в магматизм.

В ~~относ~~ содержат

• Углерод менее 45 краине не породам

• Основн SiO_2 , на и в вод

Читовик

лит-11.

цне несколько сотен метров в высоту. Если же газы выходят бурно, расплав мгновенно вскипает, взрывает и из него вылетают раскалённые пузырьки газа, то происходит эксплозия. Пожили образом выделяют три типа извержений: экструзивный, эффузивный, эксплозивный.

Продукты извержения вулкана могут быть твёрдыми, жидкими, газообразными. Жидкие — лавы. Газообразные — CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 , азот, аммиак, хлор. Самыми распространёнными являются вода и углекислый газ. ~~Особенно~~ Особенно часто твёрдые продукты так называемые вулканические пеплы, ^{которые} делятся на типы, в зависимости от своего размера: вулканические бомбы — несколько десятков сантиметров; вулканический пепел — сотые доли миллиметров.

~~В основе второй классификации~~
со временем, уплотняя ~~на~~ пепры преобразуются в потлатическую горную породу — вулканический туф.

В основе второй классификации лежит содержание SiO_2 в составе, выделяют 4 группы.

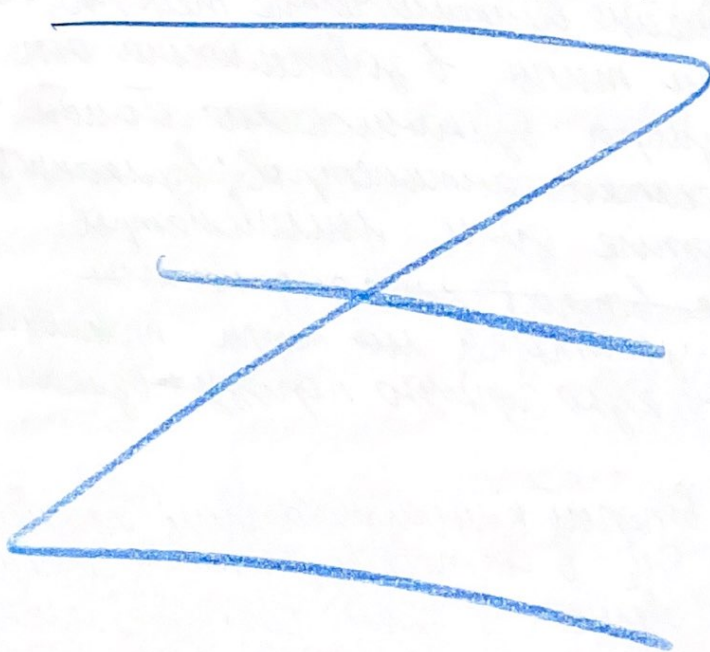
• Ультраосновные — в своём составе имеют менее 45% SiO_2 , на поверхности встречаются крайне редко. К эффузивным ультраосновным породам относятся пикриты.

• Основные — в своём составе имеют 45-50% SiO_2 , распространены как на суше, так и в воде материей базальты.

- ~~Средние~~ ^{чистовики} имеют в своём составе 50-65% SiO_2 , более светлого цвета, например андезиты.
- Кипы - имеют в своём составе более 65% SiO_2 , светлого цвета, имеют в своём составе кварц.

Практическое применение: ?

- 1) Строительство, теплоизоляция.
- 2) Вспомогательные руды и нерудные материалы, вагранит, желез, медь и т.д.
- 3) Источник информации о геологическом строении района (индикатор тектонической и вулканической активности района). +



⊕
ответ
полный

лит-12-