



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Геология**

ФИО участника олимпиады: **Варлашова Алена Александровна**

Класс: **7**

Технический балл: **65**

Дата проведения: **04 марта 2022 года**

Результаты проверки (количество баллов, выставленное за каждое задание):

Задание 1 – 15 баллов

Задание 2 – 5 баллов

Задание 3 – 15 баллов

Задание 4 – 0 баллов

Задание 5 – 15 баллов

Задание 6 – 15 баллов

Итого: 65 баллов

Задача №1

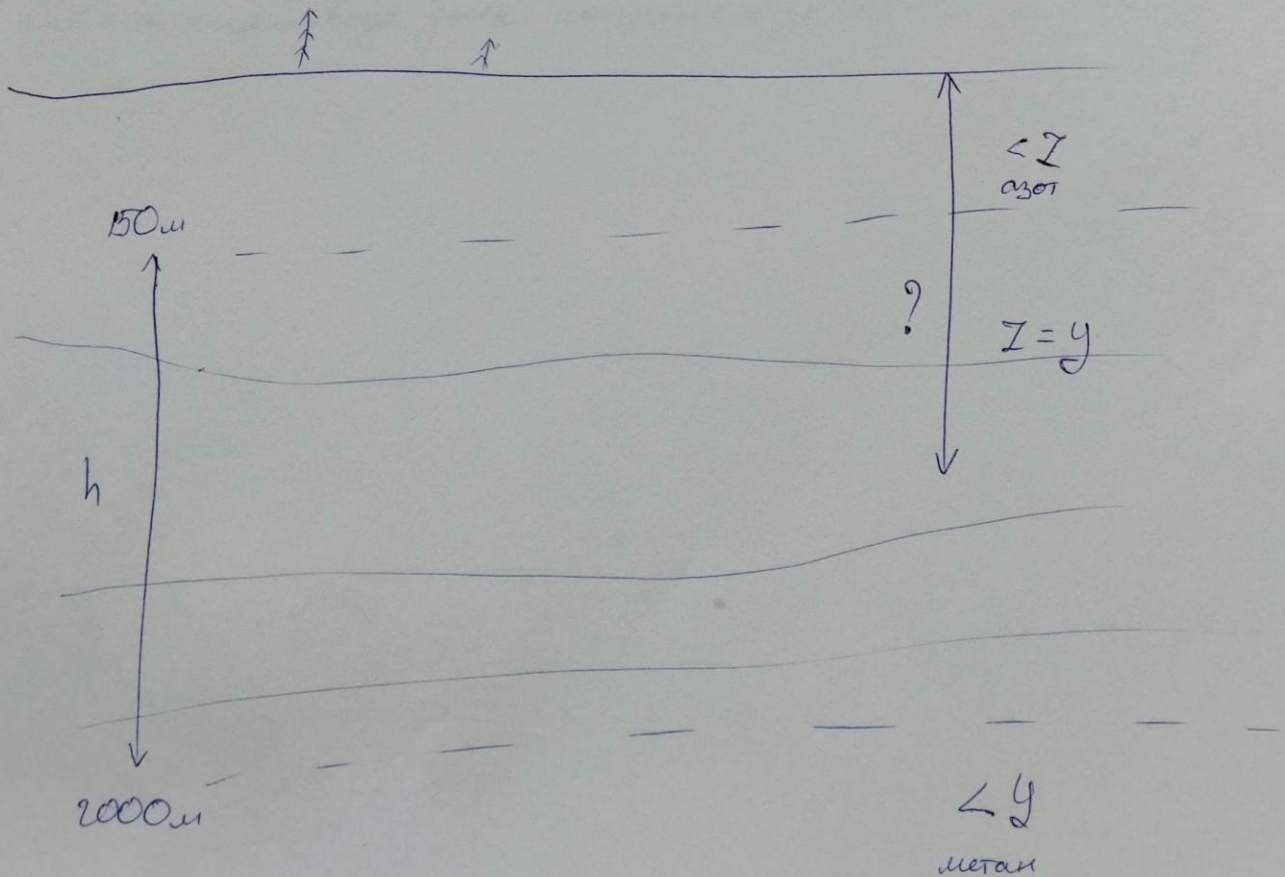
Содержание метана y (в кубических метрах на тонну угля) в угольном пласте увеличивается при возрастании глубины залегания h (в метрах), $150 \leq h \leq 2000$, по закону $y(h) = \sqrt{\frac{3}{8}h}$, а содержание азота Z уменьшается по закону $Z(h) = \frac{7500}{h-100}$. На какой глубине уровень содержания метана равен уровню содержания азота?

$$150 \leq h \leq 2000$$

$$\sqrt{\frac{3}{8}h} = \frac{7500}{h-100}$$

$$\sqrt{\frac{3}{8}h} = \frac{75}{h-1}$$

$$\sqrt{\frac{3}{8}h} = 75 : (h-1)$$



Задание №2

Металлический диск цилиндрической формы долго время находился в кипящей воде в открытой кастрюле. Затем его вынули из воды и положили на лед пруда с температурой $t_1 = 0^\circ\text{C}$. Лед под диском начал таять. В наступившем через некоторое время состоянии теплового равновесия диск оказался в лунке во льду. Форма и размеры лунки, включая её глубину, практически совпадают с формой и размерами диска, поэтому верхнее основание диска находится на одном уровне с поверхностью льда. Какая доля K (в процентах) от количества теплоты, отданного диском при остывании, пошла на таяние льда? Тдельная теплоемкость материала диска $c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$, удельная теплота таяния льда $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$, плотность материала диска $\rho_1 = 7500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность льда $\rho_2 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

В кипящей воде диск нагрелся до 100°C .

Задача 13

Имеется 200 одинаковых образцов горной породы, в каждом из которых имеется положительная доля глинистого компонента. При исследовании образцов выяснилось, что любые 50 из них содержат не менее 10% общей совокупности этого компонента. Каков максимальный процент от общей совокупности глинистого компонента может содержаться в одном образце?

Если в 50 образцах 10% то в одном ($\frac{10}{50}\%$).

$$\frac{10}{50}\% = \frac{10}{50} = 0,2\% \text{ - в одном образце минимум.}$$

Предположим, что в 199 образцах минимальное содержание глинистого компонента, тогда это будет $(199 \cdot 0,2\%)$.

$$199 \cdot 0,2 = 39,8\%$$

$$\begin{array}{r} 199 \\ \times 0,2 \\ \hline 39,8 \end{array}$$

Получается это максимальный возможный процент будет $(100\% - 39,8\%)$

$$100 - 39,8 = 60,2$$

Ответ: максимальный процент 60,2%

Задание №4

Электродвигатель постоянного тока, подключен к
 источнику напряжения $U = 4,5 \text{ В}$. По обмотке его
 ротора течет ток $I = 0,2 \text{ А}$. Статором двигателя
 служит постоянный магнит. Коси двигателя
 прикреплен нить, на которой висит груз массой
 $m = 0,3 \text{ кг}$. Нить наматывается на ось двигателя
 и груз равномерно поднимается вверх со скоростью
 $v = 0,2 \text{ м/с}$. Каково сопротивление обмотки
 ротора? Сопротивлением проводящих проводов, массой
 нити и потерями на трение пренебречь. Ускорение
 свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$

Задание №5

Какие горные породы называют осадочными? Из чего они могут состоять? Какие породы ископаемые с ними связаны?

Горные породы делятся по происхождению на три группы: магматические, осадочные и метаморфические. Осадочные горные породы образуются при разрушении других пород или при накоплении материала, как речного, так и биологического. Осадочные горные породы чаще всего имеют светлую окраску. Выделяют различные группы осадочных горных пород (г.п.). Например рыхлые (окатанные и неокатанные), каучеоболиты. В образовании осадочных г.п. участвуют различные процессы: выветривание, деятельность рек, ветра, но все они экзогенные, то есть происходят на поверхности Земли без участия лавы. Примерами осадочных пород являются песок, галька, гравий, булыжники, валуны, гравийит, конгломерат, брекчия, дресва, каменный уголь, антрацит, известняки, глины и др. Осадочные г.п. используют как топливо (торф, нефть, каменный уголь, бурый уголь, антрацит, асфальт), в качестве строительного материала (песок, известняк, глина и др.), как коллекционный материал.

Задание №6

Опишите геологические процессы, проявленные на данной территории.

На картинке мы видим реку, горы, лес, склоны и отложения.

Река горная с быстрым и сильным течением, видны пороги. Около реки может быть размывание берегов, вымывание грунта, аккумуляция, сортировка, рыхлого материала по размеру. На фото река достаточно широкая, но на берегу видны крупные валуны, поэтому фото сделано не далеко от истока, но на значительном расстоянии от него.

Также на фото видны горы. Это именно горная цепь, а не вулкан, так как вулкан должен быть однокостящий, а на фото мы видим несколько вершин. На правом склоне виден лес, значит горы достаточно старые и сейсмическая активность не высокая. Но это всё равно возможно.

Склоны и вершины гор покрыты снегом, поэтому возможен сход лавины и образования ледника.

На данной территории может происходить физическое выветривание. Физическое выветривание возможно. Тонкие породы разрушаются от деятельности ветра, вода, под силой тяжести. На склоне видна растительность (трава, деревья), что говорит о биологическом выветривании. Но как есть снег, значит есть и минеральные температуры и морозобойное выветривание. Биологическое выветривание менее вероятно тк. скорее всего породы магматические и не растворяются водой.