

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ГЕОЛОГИИ  
2024-2025 учебный год**

*ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-8 КЛАССОВ*

**Задание 1 (10 баллов)**

- Какая горная порода является осадочной? **Конгломерат**
- Какая горная порода является магматической? **Дунит**
- Какая горная порода является метаморфической? **Кварцит**
- Выберите из списка осадочную горную породу **Боксит**

**Задание 2 (10 баллов).**

- Вес драгоценных камней измеряют в **Каратах**
- Окаменевшая ископаемая смола древних хвойных деревьев называется **Янтарь**
- Магма, вытекшая на поверхность Земли, и потерявшая летучие компоненты получила название **Лава**
- Кратковременный подъем уровня воды в реке, вызванный сильным дождем **Паводок**

**Задание 3 (10 баллов).**

- Что из перечисленного является минеральным видом? **Доломит**
- Что из перечисленного является полезным ископаемым? **Вода**
- Какой минерал царапается гипсом? **Каолинит**
- Что не является поделочным камнем? **Мел**

**Задание 4 (10 баллов).**

- Какой термин лишний? **Конгломерат**
- Какой термин лишний? **Луна**
- Какой термин лишний? **Лабрадор**
- Какой термин лишний? **Трог**

**Задание 5 (10 баллов).**

Выберите осадочную горную породу



На какой фотографии  
изображена

**Дельта**



На какой фотографии  
изображен

**Трилобит**



На какой фотографии  
изображена

**Коса**



**Задание 6 (13 баллов).**

**Вариант 1.**

Телефон Геологической школы МГУ - семизначный номер после кода 8(495)XXXXXXX.

Его первые три цифры одинаковы, остальные четыре – тоже одинаковы.

Сумма всех семи цифр номера равняется числу, первая цифра которого совпадает с первой цифрой номера телефона, а вторая – с последней.

Определите номер телефона Геологической школы МГУ (ответ должен быть в виде семизначного числа, без кода 8(495). Например: 112222).

**Решение:**

Пусть первая цифра номера –  $x$ , а вторая –  $y$ . Тогда, с одной стороны, сумма цифр номера равна  $3x+4y$ , а с другой –  $10x+y$ . Следовательно,  $3x+4y=10x+y$ , т.е.  $7x=3y$ . Отсюда  $x=3$ ,  $y=7$  и мой номер телефона 3337777.

**Ответ: 3337777**

**Задание 6 (13 баллов).**

**Вариант 2.**

Телефон Геологической школы МГУ - семизначный номер после кода 8(495)XXXXXXX.

Его первые четыре цифры одинаковы, остальные три – тоже одинаковы.

Сумма всех семи цифр номера равняется числу, первая цифра которого совпадает с последней цифрой номера телефона, а вторая – с первой.

Определите номер телефона Геологической школы МГУ (ответ должен быть в виде семизначного числа, без кода 8(495). Например: 112222).

**Ответ: 7777333**

**Задание 7 (12 баллов).****Вариант 1.**

Банка, до краёв наполненная водой, подвешена к динамометру (см. рисунок). Показания динамометра  $F_1 = 20$  Н. Какими будут показания динамометра  $F_2$ , если в воду положить деревянный кубик массой  $m = 200$  г ?

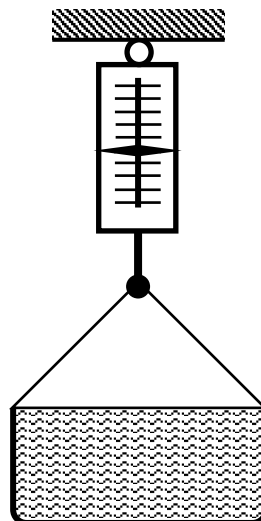
Плотность воды  $\rho_1 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,

плотность древесины  $\rho_2 = 500$  кг/м<sup>3</sup>,

ускорение свободного падения считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**Решение:**  $F_2 = F_1 = 20$  Н

**Ответ:** 20

**Задание 7 (12 баллов).****Вариант 2.**

Банка, до краёв наполненная водой, подвешена к динамометру (см. рисунок). Показания динамометра  $F_1 = 25$  Н. Какими будут показания динамометра  $F_2$ , если в воду положить деревянный кубик массой  $m = 200$  г ?

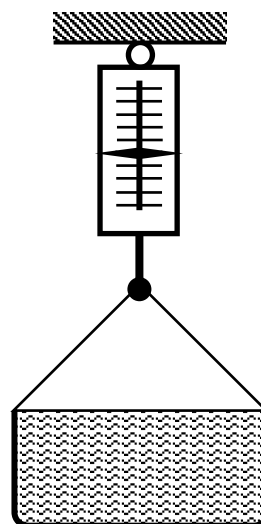
Плотность воды  $\rho_1 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,

плотность древесины  $\rho_2 = 500$  кг/м<sup>3</sup>,

ускорение свободного падения считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**Решение:**  $F_2 = F_1 = 25$  Н

**Ответ:** 25



**Задание 8 (13 баллов).****Вариант 1.**

Два парома одновременно отходят от противоположных берегов реки и пересекают её перпендикулярно берегам. Скорости паромов постоянны, но не равны. Паромы встречаются на расстоянии 720 м от берега, после чего продолжают движение. На обратном пути они встречаются в 400 м от другого берега. Какова ширина реки? Ответ дайте в виде целого числа в метрах.

**Решение:**

Возможны два варианта решения данной задачи.

1-й вариант решения: Суммарное расстояние, пройденное паромами к моменту первой встречи, равно ширине реки, а к моменту второй встречи равно утроенной ширине реки. Так как скорости паромов постоянны, то до второй встречи каждый из них пройдёт втрое большее расстояние, чем до первой встречи. Так как один из паромов до первой встречи прошёл 720 м, то до второй встречи он прошёл расстояние  $720 \cdot 3 = 2160$  м. При этом он прошёл путь, равный ширине реки, и ещё 400 м. Следовательно, ширина реки равна  $2160 - 400 = 1760$  м.

2-й вариант решения: Пусть ширина реки равна  $S$  метров, а скорости паромов равны  $x$  и  $y$ . Тогда по условию задачи можно составить систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{720}{x} = \frac{S - 720}{y}; \\ \frac{S + 400}{x} = \frac{2S - 400}{y}. \end{cases}$$

Разделим одно уравнение системы на другое, и после преобразований получаем

$$S^2 = 1760 S,$$

откуда  $S = 1760$  (корень  $S = 0$  - посторонний по смыслу задачи).

**Ответ: 1760 м.**

**Задание 8 (13 баллов).****Вариант 2.**

Два парома одновременно отходят от противоположных берегов реки и пересекают её перпендикулярно берегам. Скорости паромов постоянны, но не равны. Паромы встречаются на расстоянии 360 м от берега, после чего продолжают движение. На обратном пути они встречаются в 200 м от другого берега. Какова ширина реки? Ответ дайте в виде целого числа в метрах.

**Решение:**

Суммарное расстояние, пройденное паромами к моменту первой встречи, равно ширине реки, а к моменту второй встречи равно утроенной ширине реки. Так как скорости паромов постоянны, то до второй встречи каждый из них пройдёт втрое большее расстояние, чем до первой встречи. Так как один из паромов до первой встречи прошёл 360 м, то до второй встречи он прошёл расстояние  $360 \cdot 3 = 1080$  м. При этом он прошёл путь, равный ширине реки, и ещё 200 м. Следовательно, ширина реки равна  $1080 - 200 = 880$  м.

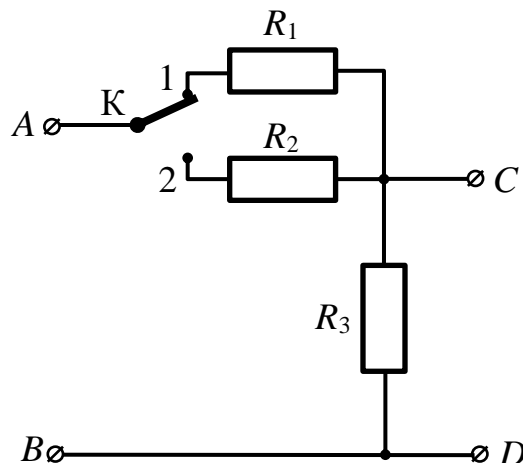
**Ответ: 880 м.**

**Задание 9 (12 баллов).****Вариант 1.**

Рассмотрим фрагмент электрической схемы измерительного прибора, применяемого в полевой геологии.

Если к точкам  $A$  и  $B$  приложено постоянное напряжение  $U = 15$  В, а ключ  $K$  находится в положении 1 (см. рисунок), то напряжение  $U_{CD}$  равно  $U_1 = 10$  В. Если, не меняя напряжения  $U$ , перевести ключ  $K$  в положение 2, то напряжение  $U_{CD}$  станет равно  $U_2 = 5$  В.

Чему равно отношение сопротивлений резисторов  $R_2/R_1$  ?



**Решение:**

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_1(U - U_2)}{U_2(U - U_1)} = \frac{10 \cdot (15 - 5)}{5 \cdot (15 - 10)} = 4.$$

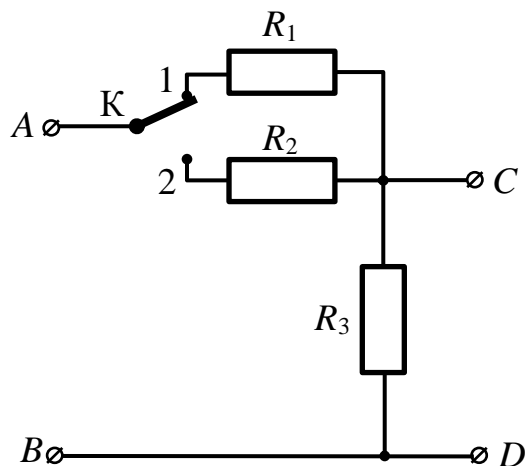
**Ответ: 4**

**Задание 9 (12 баллов).****Вариант 2.**

Рассмотрим фрагмент электрической схемы измерительного прибора, применяемого в полевой геологии.

Если к точкам  $A$  и  $B$  приложено постоянное напряжение  $U = 15$  В, а ключ  $K$  находится в положении 1 (см. рисунок), то напряжение  $U_{CD}$  равно  $U_1 = 9$  В. Если, не меняя напряжения  $U$ , перевести ключ  $K$  в положение 2, то напряжение  $U_{CD}$  станет равно  $U_2 = 6$  В.

Чему равно отношение сопротивлений резисторов  $R_2/R_1$  ?



**Решение:**

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_1(U - U_2)}{U_2(U - U_1)} = \frac{9 \cdot (15 - 6)}{6 \cdot (15 - 9)} = 2,25.$$

**Ответ: 2.25**

*ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9-10 КЛАССОВ*

**Задание 1 (10 баллов)**

- Область платформы, где фундамент покрыт чехлом называют **Плита**
- Какой горной системы нет в России? **Тянь-Шань**
- На какой территории России наиболее вероятны землетрясения? **Сахалин**
- Мощность земной коры достигает: **70 км**

**Задание 2 (10 баллов)**

- Отложения временных водных потоков в виде конуса выноса называются **Пролувий**
- Обломочные рыхлые отложения в долинах рек называются **Аллювий**
- Отложения, смытые дождевыми потоками и накапливающиеся у подножия склонов, называются **Делювий**
- Рыхлые продукты выветривания, располагающиеся на месте первоначального залегания, называют **Элювий**

**Задание 3 (10 баллов)**

- Какое полезное ископаемое имеет органическое происхождение **Торф**
- Какой термин связан с геологической работой ледников? **Озы**
- Какой термин связан с геологической работой рек? **Базис эрозии**
- Мелководная выровненная часть подводной окраины материков называется **Шельф**

**Задание 4 (10 баллов)**

- Какой термин лишний? **Клиф**
- Какой термин лишний? **Глина**
- Какой термин лишний? **Солнце**
- Какой термин лишний? **Коса**

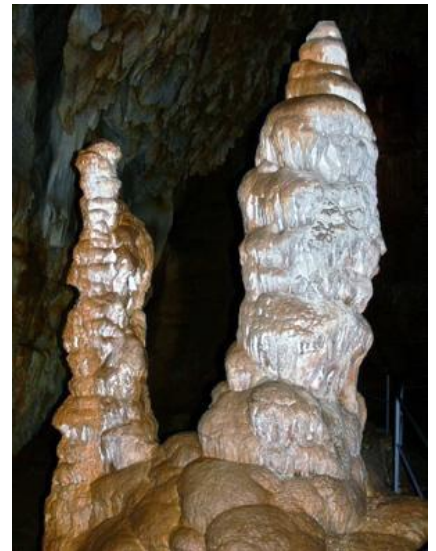
**Задание 5 (10 баллов)**

Выберите метаморфическую горную породу



На какой фотографии изображен

**Сталагмит**



На какой фотографии изображен

**Родонит**



На какой фотографии изображена

**Железная руда**





**Задание 6 (13 баллов).****Вариант 1.**

В Геологической школе МГУ учатся 100 школьников, все из которых увлекаются олимпиадами. 40 учеников дополнительно ходят на олимпиадную математику, 20 - на олимпиадную физику, и 30 - на олимпиадную географию. При этом 13 математиков еще ходят на физику, 8 физиков еще ходят на географию, и 12 географов еще ходят на математику. 5 учеников успевают ходить на все три этих кружка. Все остальные геошкольники ходят на олимпиадную химию (у них занятия проходят каждый день, поэтому на другие предметы они ходить не успевают). Сколько геошкольников ходят на олимпиадную химию?

**Решение:**

Задача решается с помощью кругов Эйлера. Так как 5 учеников ходят на все три предмета, то:  $(13-5) = 8$  учеников ходят только на математику и физику  $(8-5) = 3$  ученика ходят только на физику и географию  $(12-5) = 7$  учеников ходят только на математику и географию. При этом:  $(40- 5- 7- 8) = 20$  учеников ходят только на математику  $(20- 5- 8- 3) = 4$  ученика ходят только на физику  $(30- 5- 3- 7) = 15$  учеников ходят только на географию. Таким образом:  $(100- 5- 8- 3- 7- 20- 4- 15) = 38$  учеников ходят на химию.

**Ответ: 38 чел.**

**Задание 6 (13 баллов).****Вариант 2.**

В Геологической школе МГУ 50 школьников, все из которых увлекаются олимпиадами. 20 учеников дополнительно ходят на олимпиадную математику, 10- на олимпиадную физику, и 15- на олимпиадную географию. При этом 7 математиков еще ходят на физику, 4 физиков еще ходят на географию, и 6 географов еще ходят на математику. 3 учеников успевают ходить на все три этих кружка. Все остальные геошкольники ходят на олимпиадную химию (у них занятия проходят каждый день, поэтому на другие предметы они ходить не успевают). Сколько геошкольников ходят на олимпиадную химию?

**Ответ: 19 чел.**

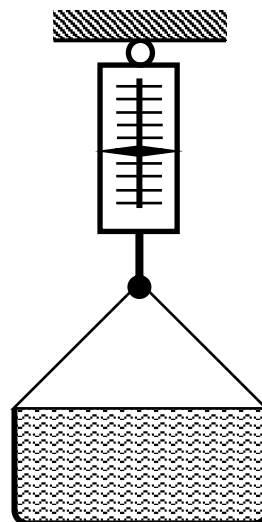
**Задание 7 (12 баллов).****Вариант 1.**

Банка, до краёв наполненная водой, подвешена к динамометру (см. рисунок). Показания динамометра  $F_1 = 30$  Н. Толщина слоя воды  $h = 10$  см. Какими будут показания динамометра  $F_2$ , если в воду положить железный шарик массой  $m = 390$  г ?

Плотность воды  $\rho_1 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,

плотность железа  $\rho_2 = 7800$  кг/м<sup>3</sup>,

ускорение свободного падения считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



**Решение:**

$$F_2 = F_1 + mg \left( 1 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \right) = 30 + 0,39 \cdot 10 \cdot \left( 1 - \frac{1000}{7800} \right) = 33,4 \text{ Н.}$$

**Ответ: 33.4**

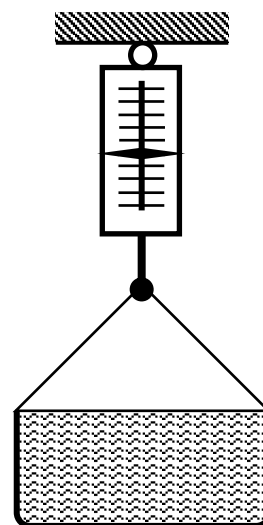
**Задание 7 (12 баллов).****Вариант 2.**

Банка, до краёв наполненная водой, подвешена к динамометру (см. рисунок). Показания динамометра  $F_1 = 25$  Н. Толщина слоя воды  $h = 10$  см. Какими будут показания динамометра  $F_2$ , если в воду положить алюминиевый шарик массой  $m = 540$  г ?

Плотность воды  $\rho_1 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>,

плотность алюминия  $\rho_2 = 2700$  кг/м<sup>3</sup>,

ускорение свободного падения считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



**Решение:**

$$F_2 = F_1 + mg \left( 1 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \right) = 25 + 0,54 \cdot 10 \cdot \left( 1 - \frac{1000}{2700} \right) = 28,4 \text{ Н.}$$

**Ответ: 28.4**

**Задание 8 (13 баллов).****Вариант 1.**

На территории Норильской области перед началом разработки медно-никелевого рудного месторождения планируется установка 8 станций радиосвязи. Зона приема сигнала каждой станции обозначена на карте Норильской области окружностью радиуса  $R$ . Какое максимальное число точек пересечения могут иметь восемь окружностей?

**Решение:**

Две окружности могут пересечься в двух точках. Третья окружность пересечется с каждой из имеющихся окружностей тоже в двух точках, т.е. добавятся еще  $2 \cdot 2 = 4$  точки. Добавление каждой следующей окружности увеличивает число точек на величину, равную удвоенному количеству уже имеющихся окружностей.

Итого:  $2 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 7 = 2 \cdot (1+2+3+4+5+6+7) = 56$ .

**Ответ: 56 точек.**

**Задание 8 (13 баллов).****Вариант 2.**

На территории Норильской области перед началом разработки медно-никелевого рудного месторождения планируется установка 6 станций радиосвязи. Зона приема сигнала каждой станции обозначена на карте Норильской области окружностью радиуса  $R$ . Какое максимальное число точек пересечения могут иметь шесть окружностей?

**Решение:**

Две окружности могут пересечься в двух точках. Третья окружность пересечется с каждой из имеющихся окружностей тоже в двух точках, т.е. добавятся еще  $2 \cdot 2 = 4$  точки. Добавление каждой следующей окружности увеличивает число точек на величину, равную удвоенному количеству уже имеющихся окружностей.

Итого:  $2 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5 = 2 \cdot (1+2+3+4+5) = 30$ .

**Ответ: 30 точек.**

**Задание 9 (12 баллов).****Вариант 1.**

Раскалённую железную гайку опустили в миску с водой. В результате одна сотая часть воды выкипела, а температура оставшейся воды поднялась с  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 30^\circ\text{C}$ . Определите первоначальную температуру  $t$  гайки, если масса гайки вдвое меньше исходной массы воды. Ответ в градусах Цельсия ( $^\circ\text{C}$ ) округлите до целых. Тепловыми потерями на нагревание миски и окружающего воздуха пренебречь.

Удельная теплоёмкость железа  $c_1 = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ , удельная теплоёмкость воды  $c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ ,  
удельная теплота парообразования воды  $r = 2.3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .

**Решение:**

Пусть исходная масса воды равна  $m$ . Тогда масса выкипевшей воды  $\Delta m = 0,01 m$ , а масса гайки  $m_1 = 0,5m$ . Пренебрегая тепловыми потерями, получим уравнение теплового баланса в виде:

$$c_1 m_1 (t - t_2) = \Delta m \cdot [c_2 (t_{\text{кип}} - t_1) + r] + c_2 (m - \Delta m) (t_2 - t_1),$$

где  $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$  – температура кипения воды при нормальном давлении. Отсюда

$$t = \frac{\Delta m \cdot [c_2 (t_{\text{кип}} - t_1) + r] + c_2 (m - \Delta m) (t_2 - t_1)}{c_1 m_1} + t_2.$$

Подставляя сюда соотношения для масс и числовые данные из условия, получим:

$$\begin{aligned} t &= \frac{0,01 \cdot [c_2 (t_{\text{кип}} - t_1) + r] + 0,99 c_2 (t_2 - t_1)}{0,5 c_1} + t_2 = \\ &= \frac{0,01 \cdot [4200 \cdot (100 - 20) + 2,3 \cdot 10^6] + 0,99 \cdot 4200 \cdot (30 - 20)}{0,5 \cdot 460} + 30 = \\ &= \frac{26360 + 41580}{230} + 30 \approx 325^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

**Ответ: 325**

**Задание 9 (12 баллов).****Вариант 2.**

Раскалённую железную гайку опустили в миску с водой. В результате одна сотая часть воды выкипела, а температура оставшейся воды поднялась с  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 35^\circ\text{C}$ . Определите первоначальную температуру  $t$  гайки, если масса гайки вдвое меньше исходной массы воды. Ответ в градусах Цельсия ( $^\circ\text{C}$ ) округлите до целых. Тепловыми потерями на нагревание миски и окружающего воздуха пренебречь.

Удельная теплоёмкость железа  $c_1 = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ , удельная теплоёмкость воды  $c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ ,  
удельная теплота парообразования воды  $r = 2.3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .

**Решение:**

$$\begin{aligned} t &= \frac{\Delta m \cdot [c_2 (t_{\text{кип}} - t_1) + r] + c_2 (m - \Delta m) (t_2 - t_1)}{c_1 m_1} + t_2 = \\ &= \frac{0,01 \cdot [4200 \cdot (100 - 20) + 2,3 \cdot 10^6] + 0,99 \cdot 4200 \cdot (35 - 20)}{0,5 \cdot 460} + 35 = \\ &= \frac{26360 + 62370}{230} + 35 \approx 421^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

**Ответ: 421**