

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ГЕОЛОГИИ  
2020-2021 учебный год**

*ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ*

Вопрос 1.

Карстовые процессы развиваются в породах  
К аккумулятивной форме рельефа относится  
Наиболее интенсивно процесс химического выветривания происходит в

Отложения временных водных потоков в их приустьевой части в виде конусов  
выноса называются

Вопрос 2.

Мы живём в  
Динозавры жили в  
Кораллы - это  
На кого похож белемнит?

Вопрос 3.

В ювелирной промышленности используется  
В сельском хозяйстве используется  
В цементной промышленности используется  
Оранжевой минеральной краской является

Вопрос 4.

Какой термин лишний?  
Какой термин лишний?  
Какой термин лишний?  
Какой термин лишний?

Вопрос 5.

На какой фотографии изображен  
двойник?



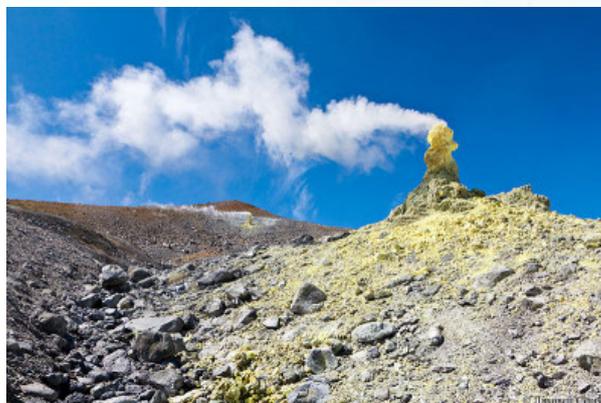
На какой фотографии изображено клифф?



На какой фотографии изображен пегматит?



На какой фотографии изображена фумарола?



### **Задание 6. Вариант 1.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 2.71 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 5 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 2.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 3.14 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 5 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 3.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 3.74 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 5 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 4.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 3.93 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 5 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 5.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 3.6 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 3 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 6.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 2.7 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 3 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 7.**

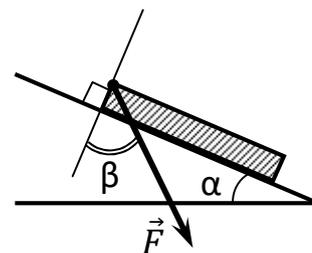
Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 2.2 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 3 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 6. Вариант 8.**

Горизонтальный водоносный слой однородной породы известной толщины пройден вертикальной скважиной, в нижней точке которой работает насос для откачки воды. В результате работы насоса в указанном слое водоносной породы образуется депрессионная воронка, которая в каждый момент времени имеет форму тела вращения с вертикальной осью, образующая которого - парабола, которая касается верхней границы водоносного слоя и проходит через точку расположения насоса. На каком расстоянии от верхней точки скважины находится граница воронки в верхней части водоносного слоя через 3.4 часа после начала работы насоса, если через один час она находилась на расстоянии 3 м? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

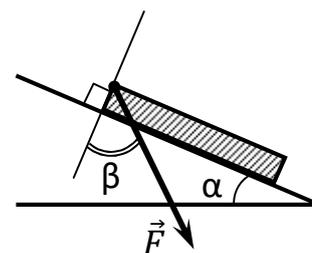
### Задание 7.1.

На наклонной плоскости, составляющей угла  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,63$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\text{tg}\beta_{\text{max}}$ , округлив до сотых.



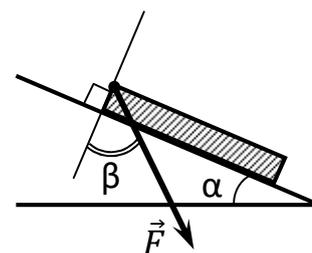
### Задание 7.2.

На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,71$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\text{tg}\beta_{\text{max}}$ , округлив до сотых.



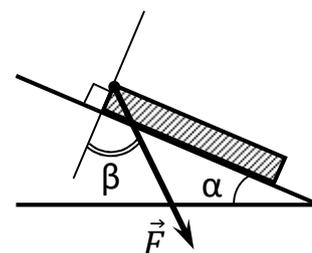
### Задание 7.3.

На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,76$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\text{tg}\beta_{\text{max}}$ , округлив до сотых.



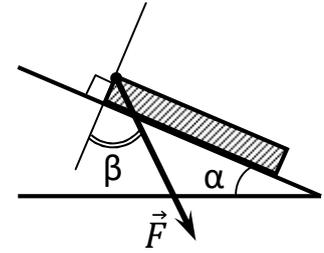
### Задание 7.4.

На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,82$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\text{tg}\beta_{\text{max}}$ , округлив до сотых.

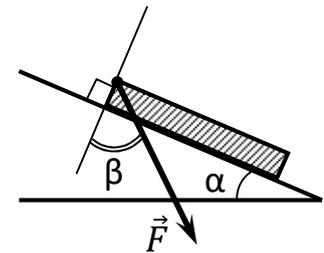


**Задание 7.5.**

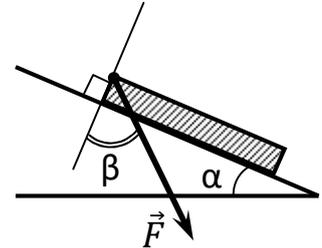
На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом ( $\operatorname{tg}\alpha = 0,3$ ), находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,36$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\operatorname{tg}\beta_{\max}$ , округлив до сотых.

**Задание 7.6.**

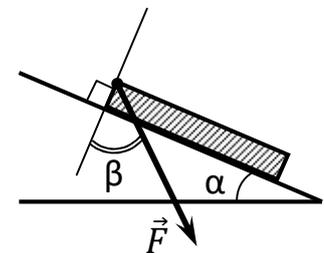
На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом ( $\operatorname{tg}\alpha = 0,3$ ), находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,42$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\operatorname{tg}\beta_{\max}$ , округлив до сотых.

**Задание 7.7.**

На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом ( $\operatorname{tg}\alpha = 0,3$ ), находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,47$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\operatorname{tg}\beta_{\max}$ , округлив до сотых.

**Задание 7.8.**

На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом ( $\operatorname{tg}\alpha = 0,3$ ), находится длинный брусок, к верхнему ребру которого приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к нормали к наклонной плоскости (см. рисунок). Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость  $\mu = 0,55$ . Найдите максимальное значение угла  $\beta$ , при котором брусок не сдвинется с места под действием силы  $\vec{F}$  независимо от её модуля. В ответ запишите значение  $\operatorname{tg}\beta_{\max}$ , округлив до сотых.



### **Задание 8. Вариант 1.**

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 3, SB \geq 6.75, SC \geq 10, AB = 5, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 8. Вариант 2.**

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 3, SB \geq 7, SC \geq 10, AB = 5\frac{1}{2}, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 8. Вариант 3.**

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 3, SB \geq 7.5, SC \geq 10, AB = 5, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-1}$ .

### **Задание 8. Вариант 4.**

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 3, SB \geq 7.5, SC \geq 10, AB = 6, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-1}$ .

### **Задание 8. Вариант 5.**

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 3, SB \geq 7, SC \geq 10, AB = 6, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### **Задание 8. Вариант 6.**

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 2.75, SB \geq 7, SC \geq 10, AB = 6, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### Задание 8. Вариант 7.

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 2.75, SB \geq 7, SC \geq 10, AB = 5.75, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### Задание 8. Вариант 8.

При исследовании изменений геологических структур рассматривается кристалл, форма которого представляет собой треугольную пирамиду  $SABC$ , длины ребер которой, выраженные в некоторых условных единицах, удовлетворяют условиям  $SA \leq 2.75, SB \geq 8, SC \geq 10, AB = 5.75, BC \leq 8, AC \leq 10$ . Чему равно максимально возможное значение объема этого кристалла? Ответ дайте с точностью до  $10^{-2}$ .

### Задание 9. Вариант 1.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасенное количество газа в хранилищах измеряются объемом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ .

В одном из двух подземных хранилищ находится объем  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 3 \cdot 10^6$  Па, в другом – объем  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 6 \cdot 10^5$  Па. Какой объем газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 2.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасенное количество газа в хранилищах измеряются объемом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ .

В одном из двух подземных хранилищ находится объем  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 2,5 \cdot 10^6$  Па, в другом – объем  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 6 \cdot 10^5$  Па. Какой объем газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 3.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасённое количество газа в хранилищах измеряются объёмом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0$  °С.

В одном из двух подземных хранилищ находится объём  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 2 \cdot 10^6$  Па, в другом – объём  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 6 \cdot 10^5$  Па. Какой объём газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 4.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасённое количество газа в хранилищах измеряются объёмом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0$  °С.

В одном из двух подземных хранилищ находится объём  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 1,5 \cdot 10^6$  Па, в другом – объём  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 6 \cdot 10^5$  Па. Какой объём газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 5.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасённое количество газа в хранилищах измеряются объёмом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0$  °С.

В одном из двух подземных хранилищ находится объём  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 3 \cdot 10^6$  Па, в другом – объём  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 8 \cdot 10^5$  Па. Какой объём газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 6.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасённое количество газа в хранилищах измеряются объёмом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0$  °С.

В одном из двух подземных хранилищ находится объём  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 2,5 \cdot 10^6$  Па, в другом – объём  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 8 \cdot 10^5$  Па. Какой объём газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 7.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасённое количество газа в хранилищах измеряются объёмом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0$  °С.

В одном из двух подземных хранилищ находится объём  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 2 \cdot 10^6$  Па, в другом – объём  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 7 \cdot 10^5$  Па. Какой объём газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.

### Задание 9. Вариант 8.

В качестве подземных хранилищ природного горючего газа нередко используются выработанные месторождения природных горючих газов, добыча газа на которых завершена. Разведанные запасы газа на месторождении и запасённое количество газа в хранилищах измеряются объёмом  $\tau$ , который занимал бы газ при нормальных условиях, т.е. при нормальном атмосферном давлении  $p_0 = 10^5$  Па и температуре  $T_0 = 0$  °С.

В одном из двух подземных хранилищ находится объём  $\tau_1 = 10^5 \text{ м}^3$  природного горючего газа при давлении  $p_1 = 1,5 \cdot 10^6$  Па, в другом – объём  $\tau_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ м}^3$  при давлении  $p_2 = 8 \cdot 10^5$  Па. Какой объём газа  $\tau$  нужно перекачать из первого хранилища газа во второе, чтобы давления газа в хранилищах стали равными? Газы в первом и во втором подземном хранилищах расположены на различных глубинах и находятся при различных температурах. Ответ в тысячах  $\text{м}^3$  округлите до целых.