ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
ПО ГЕОЛОГИИ
2022-2023 учебный год

ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-9 КЛАССОВ

Вопрос 1 (10 баллов).

Какая планета относится к карликовым Церера
Выход древнего фундамента на поверхность называют Щит
Горные породы, претерпевшие изменения под действием температуры и давления являются Метаморфическими
Во что превращается при метаморфизме песчаник? Кварцит

Вопрос 2 (10 баллов).

Процессом химического выветривания является гидролиз
Подводные равнины с небольшим уклоном до глубин 200 метров называются шельф
Участок земной поверхности, с которого вся вода стекает в реку бассейн
Какую форму рельефа образует ветер? Бархан

Вопрос 3 (10 баллов).

В ювелирной промышленности используется Эльбаит
В сельском хозяйстве используется Вермикулит
Какая горная порода относится к строительным материалам Диорит
Для изготовления абразивных инструментов используется Корунд

Вопрос 4 (10 баллов).

Какой термин лишний? Карстовая пещера
Какой термин лишний? Сахар
Какой термин лишний? Аммонит
Какой термин лишний? Луна

Вопрос 5 (10 баллов).

На какой фотографии изображен Нуммулит

На какой фотографии изображен Брекчия

На какой фотографии изображен Гранат

На какой фотографии изображен Бархан

Задание 6.
Вариант 1.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 18 образцов. Всего осталось 23 образца, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk - 18n = 23, n, k \in \mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n = \frac{23}{k - 18} \in \mathbb{N} \Leftrightarrow k - 18 \in \{1, 23\},$$

поскольку 23 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 41.

Задание 6.
Вариант 2.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 19 образцов. Всего осталось 29 образцов, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk-19n=29, n,k\in\mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n=\frac{29}{k-19}\in\mathbb{N}\Leftrightarrow k-19\in\{1,29\},$$

поскольку 29 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 48.

Задание 6.
Вариант 3.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 20 образцов. Всего осталось 31 образца, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk - 19n = 29, n, k \in \mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n = \frac{31}{k - 20} \in \mathbb{N} \Leftrightarrow k - 20 \in \{1, 31\},$$

поскольку 31 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 51.

Задание 6.
Вариант 4.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 21 образцу. Всего осталось 37 образцов, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk-21n=37, n,k\in\mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n=\frac{37}{k-21}\in\mathbb{N} \Leftrightarrow k-21\in\{1,37\},$$

поскольку 37 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 58.

Задание 6.
Вариант 5.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 22 образца. Всего осталось 51 образец, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk - 22n = 51, n, k \in \mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n = \frac{51}{k-22} \in \mathbb{N} \Leftrightarrow k - 22 \in \{1, 51\},$$

поскольку 51 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 73.

Задание 6.
Вариант 6.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 23 образца. Всего осталось 41 образец, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk - 23n = 41, n, k \in \mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n = \frac{41}{k-23} \in \mathbb{N} \Leftrightarrow k - 23 \in \{1, 41\},$$

поскольку 41 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 64.

Задание 6.
Вариант 7.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 24 образца. Всего осталось 43 образца, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk - 24n = 43, n, k \in \mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

$$n = \frac{43}{k-24} \in \mathbb{N} \Leftrightarrow k - 24 \in \{1, 43\},$$

поскольку 29 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 67.

Задание 6.
Вариант 8.

На летней практике каждый студент первого курса обязан собрать образцы горных пород, число образцов у всех студентов одинаковое. Осенью те же студенты обработали каждый по 25 образцов. Всего осталось 47 образцов, оказавшихся негодными. Какое максимально возможное при данных условиях число образцов собрал каждый из студентов летом?

Решение. Пусть n – число студентов, k – искомое число образцов для каждого студента. Тогда Всего собрано nk образцов. Тогда из условия следует соотношение $nk - 25n = 47, n, k \in \mathbb{N}$. Последнее соотношение представим как

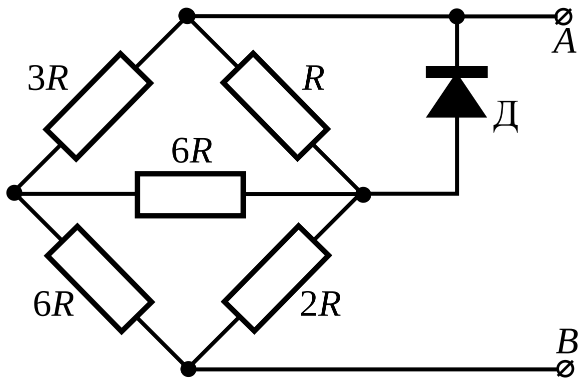
$$n = \frac{47}{k-25} \in \mathbb{N} \Leftrightarrow k - 25 \in \{1, 47\},$$

поскольку 47 – число простое. Отсюда следует

Ответ: 72.

Задание 7.
Вариант 1.

В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 10 Ом.



Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точке A. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.

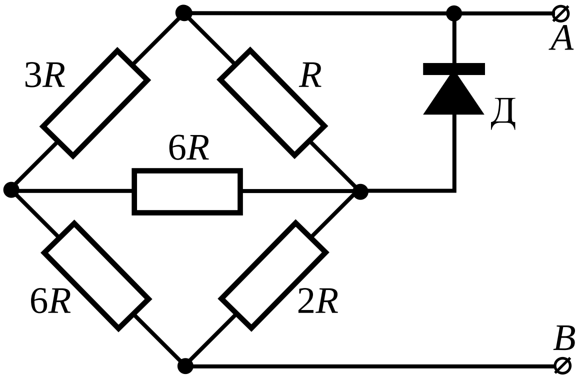
Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток I_1 = 0,84 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}63$ А.

Ответ:**0,63**

Задание 7.
Вариант 2.

В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 12 Ом.

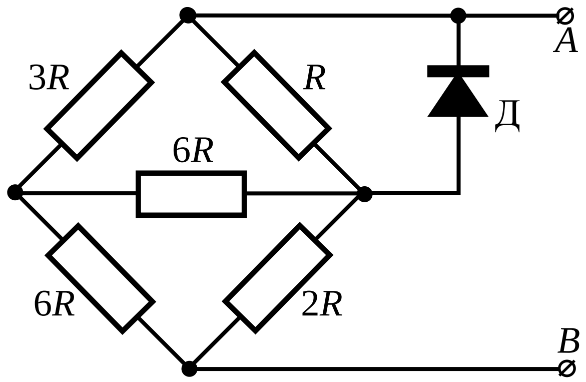


Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точке A. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.

Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток I_1 = 0,64 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}48$ А.
Ответ:**0,48**

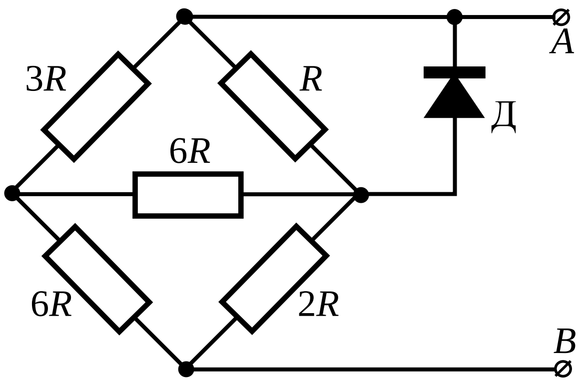
Задание 7.
Вариант 3.



В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 15 Ом.
Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точкеA. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.
Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток I_1 = 0,48 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}36$ А.
Ответ:**0,36**

Задание 7.
Вариант 4.

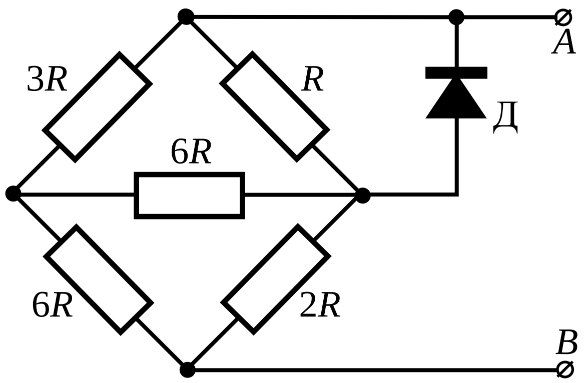


В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 18 Ом.
Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точкеA. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.
Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору 3R течёт ток I_1 = 0,92 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}69$ А.
Ответ:**0,69**

Задание 7.
Вариант 5.

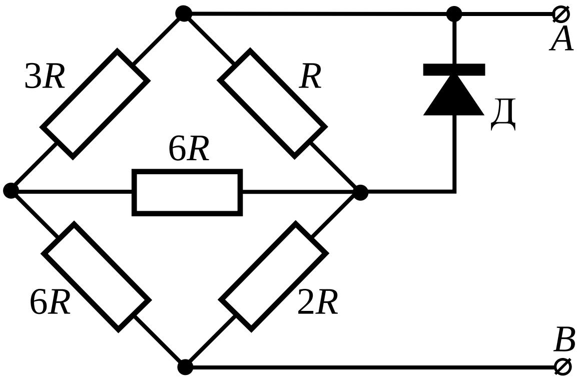
В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 16 Ом.



Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точке A. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.
Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток I_1 = 0,56 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}42$ А.
Ответ:**0,42**

Задание 7.
Вариант 6.



В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 24 Ом.

Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точке A. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.

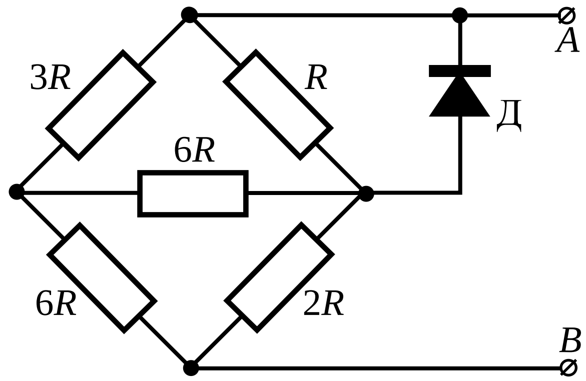
Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток I_1 = 0,32 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}24$ А.

Ответ:**0,24**

Задание 7.
Вариант 7.

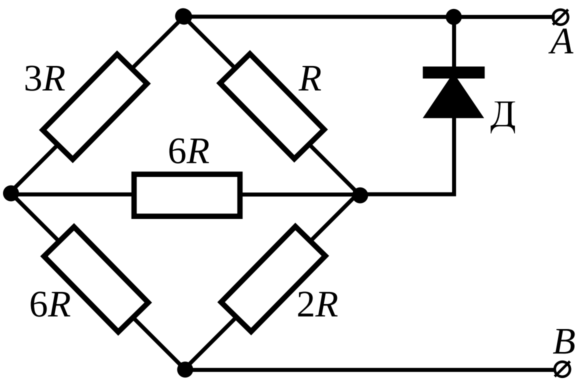
В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, $R = 20$ Ом.



Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точке A. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.
Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток $I_1 = 0{,}72$ А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}54$ А.
Ответ:**0,54**

Задание 7.
Вариант 8.



В измерительных приборах, используемых в полевой геологии, встречаются электрические схемы различной сложности. Рассмотрим фрагмент подобной схемы (см. рисунок). Сопротивления резисторов показаны на схеме, R = 25 Ом.

Полупроводниковый диод Д имеет нулевое сопротивление, если ток течёт по нему от точки B к точке A. В обратном направлении диод представляет собой разрыв электрической цепи.

Если к точкам A и B приложено постоянное напряжение U, причём точка A соединена с положительным полюсом источника тока, то по резистору $3R$ течёт ток I_1 = 0,24 А. Какой ток потечёт по этому резистору, если сменить полярность напряжения U на противоположную? Ответ в амперах округлите до сотых (например, 1.03 А, 0.50 А).

Ответ:$I_2 = \frac{3}{4} I_1 = 0{,}18$ А.

Ответ: **0,18**

Задание 8.
Вариант 1.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 150 до 200 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 200 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 180 метров содержание метана равно 20 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 250 метров?

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т/м), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м на т/м). Содержание метана на глубине h, $h \in [150,200]$ равно $\mathrm{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 180$ получим $\mathrm{c}_1 = \mathrm{c}(h) - (h - h_1)v_1, \mathrm{c}_2 = \mathrm{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \mathrm{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 21.55(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 2.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 150 до 200 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 200 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 180 метров содержание метана равно 20 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 230 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т/м), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м на т/м). Содержание метана на глубине h, $h \in [150,200]$ равно $\mathrm{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 180$ получим $\mathrm{c}_1 = \mathrm{c}(h) - (h - h_1)v_1, \mathrm{c}_2 = \mathrm{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \mathrm{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 21.25(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 3.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 150 до 200 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 200 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 170 метров содержание метана равно 19 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 230 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т/м), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м на т/м). Содержание метана на глубине h, $h \in [150,200]$ равно $\mathrm{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 180$ получим $\mathrm{c}_1 = \mathrm{c}(h) - (h - h_1)v_1, \mathrm{c}_2 = \mathrm{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \mathrm{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 20.65(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 4.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 150 до 230 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 230 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 170 метров содержание метана равно 19 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 245 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т/м), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м на т/м). Содержание метана на глубине h, $h \in [150,200]$ равно $\text{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 170$ получим $\text{c}_1 = \text{c}(h) - (h - h_1)v_1, \text{c}_2 = \text{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \text{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 21.63(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 5.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 150 до 190 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 190 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 160 метров содержание метана равно 19 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 246 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т/м), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(т/куб.м). Содержание метана на глубине h, $h \in [150{,}200]$ равно $\mathrm{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 160$ получим $\mathrm{c}_1 = \mathrm{c}(h) - (h - h_1)v_1, \mathrm{c}_2 = \mathrm{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \mathrm{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 21.04(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 6.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 160 до 180 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 190 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 160 метров содержание метана равно 19 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 246 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м\т). Содержание метана на глубине h, $h \in [150,200]$ равно $\mathrm{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 180$ получим $\mathrm{c}_1 = \mathrm{c}(h) - (h - h_1)v_1, \mathrm{c}_2 = \mathrm{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \mathrm{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 20.79(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 7.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 160 до 180 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 190 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 160 метров содержание метана равно 21 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 246 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м на т), на промежутке от 200 до 350 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м\т). Содержание метана на глубине h, $h \in [150,200]$ равно $c(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 180$ получим $c_1 = c(h) - (h - h_1)v_1, c_2 = c_1 + \Delta h_1 v_1, c = c_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 19.79(куб. м\т)

Задание 8.
Вариант 8.

На угольном месторождении на глубине в пределах от 150 до 200 метров содержание метана равномерно увеличивается на 0.2 куб. м\т при возрастании глубины на 5 метров, а на глубине, большей 200 метров – на 0.15 куб. м\т при возрастании глубины на 10 метров. На глубине 160 метров содержание метана равно 21 куб. м\т. Чему равно содержание метана на глубине 246 метров? Ответ дайте с точностью до 0.01 куб. м\т

Решение. Скорость возрастания плотности метана v_1 на промежутке от 150 до 200 метров равна $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1}$ =0.04(куб. м\т), на промежутке от 200 метров – $\frac{\Delta c_1}{\Delta h_1} = 0.015$(куб. м\т). Содержание метана на глубине h, $h \in [150{,}200]$ равно $\mathrm{c}(h) = c_1 + (h - h_1)v_1$, здесь $h_1 = 150$. При $h = 180$ получим $\mathrm{c}_1 = \mathrm{c}(h) - (h - h_1)v_1, \mathrm{c}_2 = \mathrm{c}_1 + \Delta h_1 v_1, c = \mathrm{c}_2 + (h_3 - h_2)v_2$.Подставляя данные условия, получим

Ответ: 22.79(куб. м\т)

Задание 9.
Вариант 1.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10$°С.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20$°С,необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты 0,83Q? Ответ в градусах Цельсия (°С) округлите до десятых долей (например, –3.1°С, 14.5°С).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100$ Дж/(кг · °С),
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200$ Дж/(кг · °С).

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$

$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}83Q > Q_1$, и $t_3 > 0$°С.
На нагревание полученной воды от 0°С до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}83Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}83Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}83 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{23}{193} \approx 2{,}4\text{°С}.$$

Ответ:$t_3 = 2{,}4$°С
Ответ: **2,4**

Задание 9.
Вариант 2.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10°\text{C}$.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20°\text{C}$, необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты $0{,}85Q$? Ответ в градусах Цельсия (°C) округлите до десятых долей (например, –3.1°C, 14.5°C).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100\ \text{Дж/(кг} \cdot °\text{C)}$,
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330\ \text{кДж/кг}$,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200\ \text{Дж/(кг} \cdot °\text{C)}$.

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$

$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}85Q > Q_1$, и $t_3 > 0°\text{C}$.
На нагревание полученной воды от 0°C до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}85Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}85Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}85 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{43}{193} \approx 4{,}5°\text{C}.$$

Ответ:$t_3 = 4{,}5°\text{C}$
Ответ: **4,5**

Задание 9.
Вариант 3.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10°\text{C}$.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20°\text{C}$, необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты 0,87Q? Ответ в градусах Цельсия (°C) округлите до десятых долей (например, –3.1°C, 14.5°C).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100$ Дж/(кг · °C),
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200$ Дж/(кг · °C).

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$
$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}87Q > Q_1$, и $t_3 > 0°\text{C}$.
На нагревание полученной воды от 0°C до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}87Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}87Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}87 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{63}{193} \approx 6{,}5°\text{C}.$$

Ответ:$t_3 = 6{,}5°\text{C}$
Ответ: **6,5**

Задание 9.
Вариант 4.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10°\text{C}$.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20°\text{C}$,необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты 0,89Q? Ответ в градусах Цельсия (°C) округлите до десятых долей (например, –3.1°C, 14.5°C).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100\ \text{Дж}/(\text{кг}\cdot°\text{C})$,
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330\ \text{кДж}/\text{кг}$,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200\ \text{Дж}/(\text{кг}\cdot°\text{C})$.

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$

$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}89Q > Q_1$, и $t_3 > 0°\text{C}$.
На нагревание полученной воды от 0°C до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}89Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}89Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}89 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{83}{193} \approx 8{,}6°\text{C}.$$

Ответ:$t_3 = 8{,}6°\text{C}$
Ответ: **8,6**

Задание 9.
Вариант 5.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10°\text{C}$.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20°\text{C}$, необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты $0{,}91Q$? Ответ в градусах Цельсия (°C) округлите до десятых долей (например, –3.1°C, 14.5°C).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100$ Дж/(кг · °C),
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200$ Дж/(кг · °C).

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$

$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}91Q > Q_1$, и $t_3 > 0°\text{C}$.
На нагревание полученной воды от 0°C до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}91Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}91Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}91 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{103}{193} \approx 10{,}7°\text{C}.$$

Ответ:$t_3 = 10{,}7°\text{C}$
Ответ: **10,7**

Задание 9.
Вариант 6.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10°\text{C}$. Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20°\text{C}$, необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты 0,93Q? Ответ в градусах Цельсия (°C) округлите до десятых долей (например, –3.1°C, 14.5°C).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100\ \text{Дж}/(\text{кг} \cdot °\text{C})$,
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330\ \text{кДж}/\text{кг}$,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200\ \text{Дж}/(\text{кг} \cdot °\text{C})$.

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$

$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}93Q > Q_1$, и $t_3 > 0°\text{C}$.
На нагревание полученной воды от 0°C до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}93Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}93Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}93 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{123}{193} \approx 12{,}7°\text{C}.$$

Ответ:$t_3 = 12{,}7°\text{C}$
Ответ: **12,7**

Задание 9.
Вариант 7.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10°\text{C}$.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20°\text{C}$, необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты 0,95Q? Ответ в градусах Цельсия (°С) округлите до десятых долей (например, –3.1°С, 14.5°С).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100$ Дж/(кг · °С),
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200$ Дж/(кг · °С).

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$
$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}95Q > Q_1$, и $t_3 > 0°\text{C}$.
На нагревание полученной воды от 0°С до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}95Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}95Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}95 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{143}{193} \approx 14{,}8°\text{C}.$$

Ответ: $t_3 = 14{,}8°\text{C}$
Ответ: **14,8**

Задание 9.
Вариант 8.

В кастрюле лежит кусок льда, температура которого $t_1 = -10℃$.Чтобы растопить лёд и получившуюся воду нагреть до температуры $t_2 = 20℃$, необходимо передать льду количество теплоты Q. До какой температуры t_3 нагреется содержимое кастрюли, если лёд получит количество теплоты 0,97Q? Ответ в градусах Цельсия (°C) округлите до десятых долей (например, –3.1°C, 14.5°C).
Удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100$ Дж/(кг · ℃),
удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг,
удельная теплоёмкость льда $c_2 = 4200$ Дж/(кг · ℃).

Решение.

$$Q = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0).$$

Чтобы нагреть лёд до температуры плавления и полностью его расплавить, необходимо

$$Q_1 = c_1 m(0 - t_1) + \lambda m.$$

$$\frac{Q_1}{Q} = \frac{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m}{c_1 m(0 - t_1) + \lambda m + c_2 m(t_2 - 0)} = \frac{c_1(0 - t_1) + \lambda}{c_1(0 - t_1) + \lambda + c_2(t_2 - 0)} =$$

$$= \frac{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3}{2100 \cdot 10 + 330 \cdot 10^3 + 4200 \cdot 20} = \frac{351}{435} \approx 0{,}807.$$

Таким образом, $0{,}97Q > Q_1$, и $t_3 > 0℃$.
На нагревание полученной воды от 0°C до t_3 остаётся количество теплоты $0{,}97Q - Q_1$.
Составим очевидную пропорцию:

$$\frac{0{,}97Q - Q_1}{Q - Q_1} = \frac{c_2 m(t_3 - 0)}{c_2 m(t_2 - 0)},$$

откуда

$$t_3 \approx t_2 \cdot \frac{0{,}97 - 0{,}807}{1 - 0{,}807} = 20 \cdot \frac{163}{193} \approx 16{,}9℃.$$

Ответ:$t_3 = 16{,}9℃$
Ответ: **16,9**