

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Вариант 1

Задача № 1

Для приготовления ванны емкостью $V = 200$ л смешали холодную воду при температуре $t_1 = 10$ °С с горячей водой при температуре $t_2 = 60$ °С. Найдите объёмы V_1 и V_2 холодной и горячей воды соответственно, которые нужно взять, чтобы установилась температура $t = 40$ °С. Результат рассчитайте в литрах.

Формат ввода

В строчку через пробел вводятся параметры:

V t_1 t_2 t

Формат вывода

В строчку через пробел выведите:

V_1 V_2

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс**

Задача № 2

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 256 мегабайт

На вход программе подается поле для игры в "Морской бой" (поле размерами 10x10 клеток) с расстановкой кораблей.

Расстановка считается корректной, если она удовлетворяет условиям:

1. На поле присутствуют 10 кораблей (1-четырёх, 2-трех, 3-двух и 4-одно палубных (кол-во палуб = кол-ву клеток в корабле))
2. Контуры кораблей не соприкасаются друг с другом (корабли не расположены на соседних клетках по прямой или по диагонали), при этом корабли могут касаться краев поля
3. 3-ех и 4-ех палубные корабли представляют собой прямые линии по вертикали или горизонтали толщиной в 1 клетку (корабли не могут быть изогнутыми)

Ваша задача: проверить корректность расстановки.

Формат входных данных

На каждой из 10-ти строк будет дана строка, состоящая из 10-ти символов. Каждый символ строки может быть либо "E" - пустая клетка, либо "S" - клетка с палубой корабля

Формат выходных данных

Если расстановка корректна, в ответ выведите: CORRECT

Иначе выведите: INCORRECT.

Пример:

Ввод

EEEEEEEEEE

ESSSESSE

EEEEEEEEEE

ESSSESSEE

Москва

2024/2025 уч. г.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

EEEEEEEEEEEE

ESSEEEEESEE

EEEEEEEEEEEE

ESESESESEE

EEEEEEEESEE

EEEEEEEEEEEE

Вывод

CORRECT

Ввод

EEEEEEEEEEEE

ESESESESEE

EEEEEEEEEEEE

EESSSSEEEE

EEEEEESSSE

ESSEEEEEEEE

EESEEEEEEEE

EEEEEESEEEE

EEEEEEEEEEEE

EEEEEESEEEE

Вывод

INCORRECT

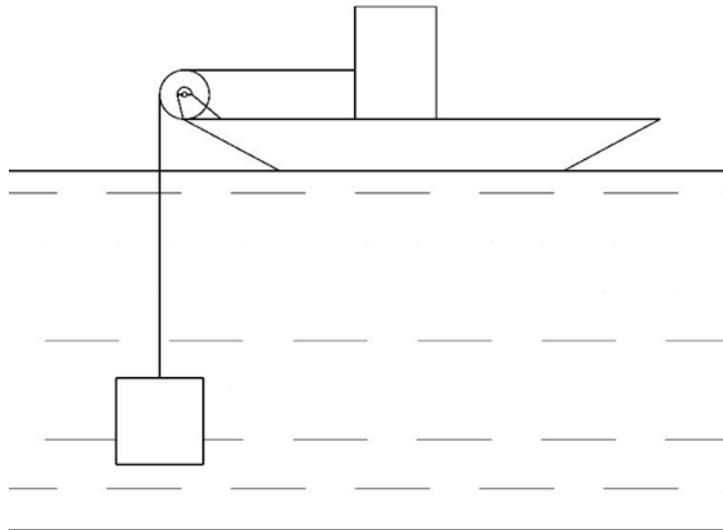
Москва

2024/2025 уч. г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача № 3

Чтобы поднять с каменистого дна моря на глубине 140 м груз массой 175 кг в контейнере кубической формы со стороной 0,5 м, используется беспилотный надводный аппарат общей массой 490 кг. Лебедка находится в центре аппарата с тросом, протянутым через блок на самом краю аппарата.



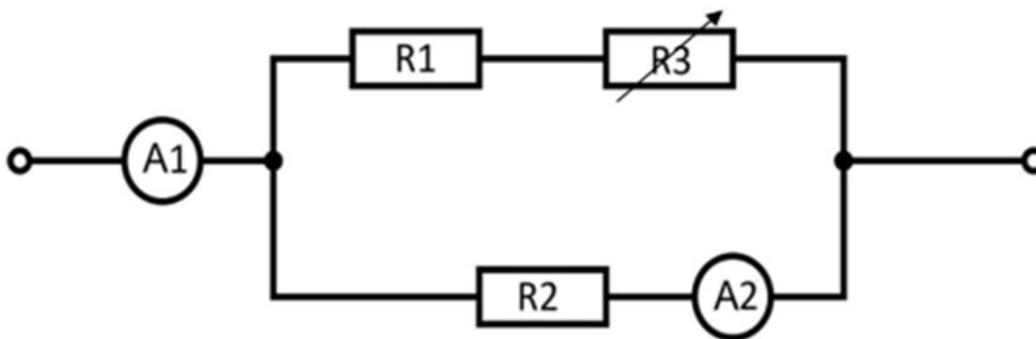
Подъем груза выполняется равномерно без ускорения. Коэффициент жесткости троса $2,45 \cdot 10^3$ Н/м. Ускорение свободного падения $9,8$ м/с². Плотность воды 1000 кг/м³.

1. Какие силы действуют на груз в процессе его подъема на поверхность? Покажите на рисунке.
2. Действует ли сила Архимеда, когда груз лежит на дне?
3. В какую сторону и с каким ускорением начнет двигаться беспилотный надводный аппарат?
4. Насколько удлинится трос во время подъема?
5. Какую работу необходимо совершить, чтобы поднять груз на поверхность?

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача № 4

Робот-исследователь начинает двигаться по прямой с постоянным ускорением $a = 0,5 \text{ м/с}^2$. Во время движения он разматывает медный провод, который подключен к электрической цепи и выполняет роль переменного резистора R_3 . Цепь питается от батарейки с напряжением $U = 12 \text{ В}$. В схеме есть два постоянных резистора R_1 и R_2 , их подключение показано на схеме:



В начальный момент времени $R_3(0) = 2 \text{ Ом}$, амперметр A_1 показывает ток $I_1 = 4 \text{ А}$, а амперметр A_2 показывает ток $I_2 = 2 \text{ А}$.

Удельное сопротивление меди $\rho = 0,017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

Площадь поперечного сечения провода $S = 0,1 \text{ мм}^2$.

Найти:

1. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 .
2. Сопротивление R_3 через 3 секунды. Ответ округлите до десятых.
3. Силу тока через амперметр A_1 через 10 секунд. Ответ округлите до десятых.
4. Мощность, выделяющуюся на резисторе R_2 через 6 секунд.
5. Через сколько секунд амперметр A_1 покажет силу тока $I_1(t) = 3 \text{ А}$. Ответ округлите до целых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача № 5

Из наблюдений известно, что у некоторой планеты первая космическая скорость (скорость, с которой спутник может двигаться по круговой орбите, расположенной в окрестности поверхности планеты) меньше второй космической скорости (скорости убегания, позволяющей покинуть гравитационное поле) ровно на $n = 2,05$ км/с. Радиус планеты: $R = 8375$ км, гравитационную постоянную положим равной: $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$. Предполагается, что расстояние между спутником и поверхностью планеты мало и радиус орбиты можно принять равным R . Для вычисления второй космической скорости используется следующая формула:

$\sqrt{\frac{2GM_{\text{планеты}}}{R_{\text{планеты}}}}$. Для упрощения расчетов примем, что $\sqrt{2} = 1,41$. Найдите массу планеты.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс**

Вариант 2

Задача № 1

см.вариант 1

Задача № 2

см.вариант 1.

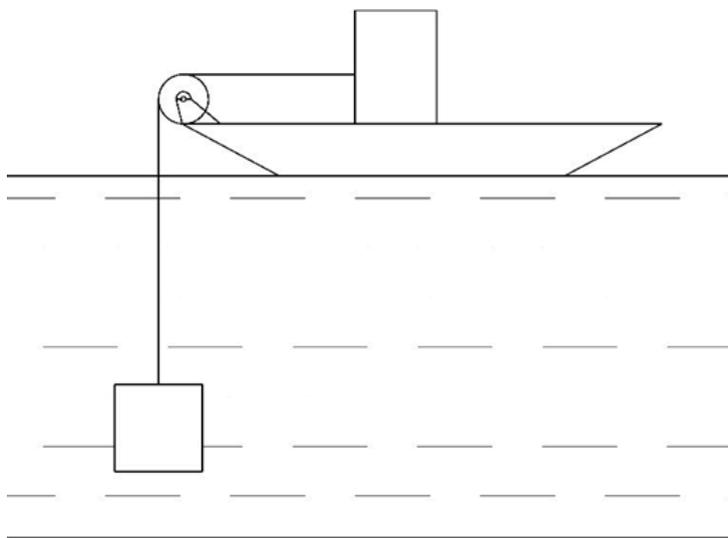
Москва

2024/2025 уч. г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача № 3

Чтобы поднять с каменистого дна моря на глубине 175 м груз массой 168 кг в контейнере прямоугольной формы с плоскими гранями и габаритами 0,2 м х 0,3 м х 0,8 м (Г х Ш х В), используется беспилотный надводный аппарат общей массой 735 кг. Лебедка находится в центре аппарата с тросом, протянутым через блок на самом краю аппарата.



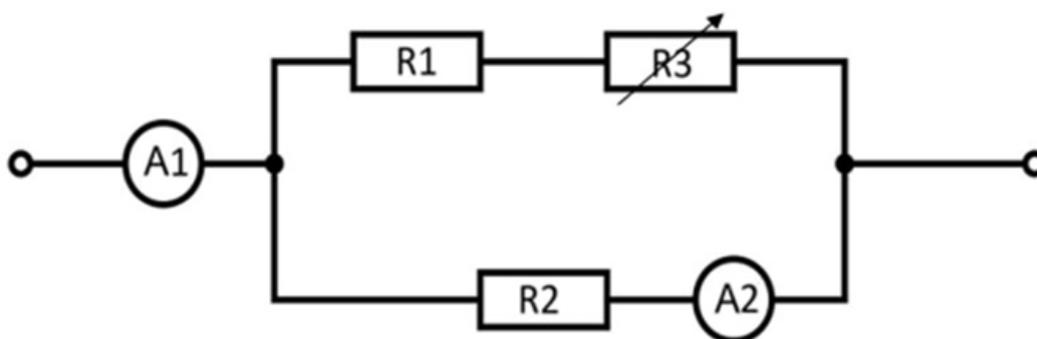
Подъем груза выполняется равномерно без ускорения. Коэффициент жесткости троса $4,9 \cdot 10^3$ Н/м. Ускорение свободного падения $9,8$ м/с². Плотность воды 1000 кг/м³.

1. Какие силы действуют на груз в процессе его подъема на поверхность?
2. С илистого или каменистого дна легче поднять груз и почему?
3. В какую сторону и с каким ускорением начнет двигаться беспилотный надводный аппарат?
4. Насколько удлинится трос?
5. Какую работу необходимо совершить, чтобы поднять груз на поверхность?

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача № 4

Робот-исследователь начинает двигаться по прямой с постоянным ускорением $a = 0,8 \text{ м/с}^2$. Во время движения он разматывает медный провод, который подключен к электрической цепи и выполняет роль переменного резистора R_3 . Цепь питается от батарейки с напряжением $U = 15 \text{ В}$. В схеме есть два постоянных резистора R_1 и R_2 , их подключение показано на схеме:



В начальный момент времени $R_3(0) = 3 \text{ Ом}$, амперметр A_1 показывает ток $I_1 = 3 \text{ А}$, а амперметр A_2 показывает ток $I_2 = 2,5 \text{ А}$.

Удельное сопротивление меди $\rho = 0,017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

Площадь поперечного сечения провода $S = 0,1 \text{ мм}^2$.

Найти:

1. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 .
2. Сопротивление R_3 через 4 секунды. Ответ округлите до целых.
3. Силу тока через амперметр A_1 через 8 секунд. Ответ округлите до целых.
4. Мощность, выделяющуюся на резисторе R_2 через 5 секунд.
5. Через сколько секунд амперметр A_1 покажет силу тока $I(t) = 2,8 \text{ А}$. Ответ округлите до целых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача № 5

Ученые исследовали некую загадочную планету N на протяжении последнего 2225 года. Из наблюдений известно, что вокруг исследованной планеты вторая космическая скорость (скорость убегания, позволяющая покинуть гравитационное поле) больше первой космической скорости (скорость, с которой спутник может двигаться по круговой орбите, расположенной в окрестности поверхности планеты) ровно на $x = 2,255$ км/с. Радиус планеты: $R = 8710$ км, гравитационная постоянная равна $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$. Расстояние между спутником и поверхностью планеты достаточно мало, чтобы радиус орбиты можно было принять равным R. Для вычисления второй космической скорости используется следующая формула: $\sqrt{\frac{2GM_{\text{планеты}}}{R_{\text{планеты}}}}$. Для упрощения расчетов примем, что $\sqrt{2} = 1,41$. Найдите массу планеты.