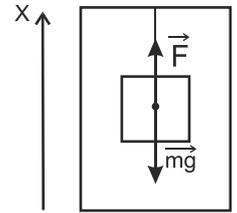


**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных учреждений (2014 г.).**

Физика. 9 класс

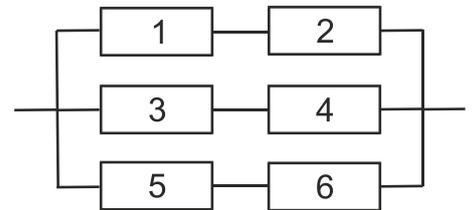
Вариант 1

Задача 1 (2 балла). Груз массы $m = 1$ кг подвешен на нити к потолку кабины движущегося лифта. Груз действует на нить с силой $F^* = 5$ Н. Найти величину и направление ускорения лифта. Считать для простоты вычислений $g = 10$ м/с².



Задача 2 (3 балла). Для того, чтобы нагреть в сосуде лед, имеющий начальную температуру $T_0 = -50^{\circ}\text{C}$, до температуры плавления ($T = 0^{\circ}\text{C}$) и превратить его полностью в воду, потребовалось время $t = 5$ мин. В течение какого времени $t_{\text{таяния}}$ таял лед? Тепло к сосуду подводилось равномерно (пропорционально времени). Тепловые потери отсутствуют. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг. Удельная теплоемкость льда $c = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К).

Задача 3 (4 балла). На каком из сопротивлений в схеме, представленной на рисунке, выделяется минимальная мощность в виде тепла? $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 5$ Ом, $R_6 = 6$ Ом. Найти эту минимальную мощность $P_{\text{мин}}$, если ко всей цепи указанной схемы приложено напряжение $U = 100$ В.



Задача 4 (2 балла). Начальная скорость прямолинейно и равноускоренно движущегося тела равна v_0 . Известно, что скорость тела возрастает в 2 раза на расстоянии S от начальной точки. Через какое время τ скорость тела увеличится в n раз?

Задача 5 (5 баллов). Самолет движется по прямой между городами А и В туда и обратно. Скорость самолета относительно воздуха постоянна и равна v . Под некоторым углом α к прямой АВ во время всего полета дует ветер с постоянной скоростью u . При каких значениях угла α время полета самолета $t_{\text{макс}}$ между городами А и В туда и обратно будет максимальным? Найти максимальное время $t_{\text{макс}}$ полета самолета туда и обратно. Ответ обоснуйте математически. Считать, что время разворота самолета в пункте В пренебрежимо мало по сравнению со временем всего полета.

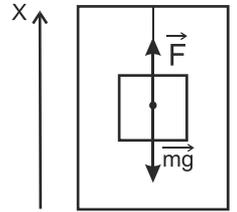
Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2014 г.).

Физика. 9 класс

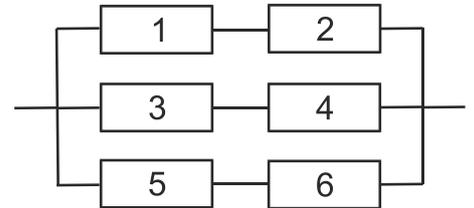
Вариант 2

Задача 1 (2 балла). Груз массы $m = 1$ кг подвешен на нити к потолку кабины движущегося лифта. Груз действует на нить с силой $F^* = 20$ Н. Найти величину и направление ускорения лифта. Считать для простоты вычислений $g = 10$ м/с².



Задача 2 (3 балла). Для того, чтобы нагреть в сосуде воду, имеющую начальную температуру $T_0 = 0^\circ\text{C}$, до температуры кипения $T = 100^\circ\text{C}$ и испарить ее, потребовалось время $t = 10$ мин. В течение какого времени $t_{\text{кипения}}$ выкипала вода? Тепло к сосуду подводилось равномерно (пропорционально времени). Тепловые потери отсутствуют. Удельная теплота парообразования воды $r = 2,3 \cdot 10^7$ Дж/кг. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К).

Задача 3 (4 балла). На каком из сопротивлений в схеме, представленной на рисунке, выделяется наибольшая мощность в виде тепла? $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 5$ Ом, $R_6 = 6$ Ом. Найти эту максимальную мощность $P_{\text{макс}}$, если ко всей цепи указанной схемы приложено напряжение $U = 100$ В.



Задача 4 (2 балла). Начальная скорость тела, движущегося с постоянным ускорением, равна v_0 . Известно, что тело останавливается на расстоянии S от начальной точки движения. Через какое время t после начала движения скорость тела уменьшилась в n раз?

Задача 5 (5 баллов). Самолет движется по прямой между городами А и В туда и обратно. Скорость самолета относительно воздуха постоянна и равна v . Под некоторым углом α к прямой АВ во время всего полета дует ветер с постоянной скоростью u . При каких значениях угла α время полета самолета $t_{\text{мин}}$ между городами А и В туда и обратно будет минимальным? Найти минимальное время $t_{\text{мин}}$ полета самолета туда и обратно. Ответ обоснуйте математически. Считать, что время разворота самолета в пункте В пренебрежимо мало по сравнению со временем всего полета.

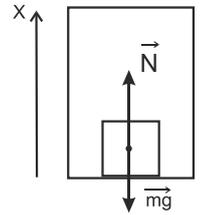
Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных
образовательных учреждений (2014 г.).**

Физика. 9 класс

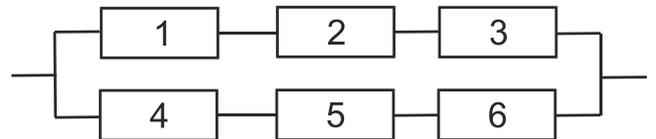
Вариант 3

Задача 1 (2 балла). Груз массы $m = 1$ кг находится на полу кабины движущегося лифта. Груз действует на пол лифта с силой $F = 20$ Н. Найти величину и направление ускорения лифта. Считать для простоты вычислений $g = 10$ м/с².



Задача 2 (3 балла). Для того, чтобы растопить в сосуде лед, имеющий начальную температуру $T_0 = 0^\circ\text{C}$, и нагреть получившуюся воду до температуры $T = 60^\circ\text{C}$, потребовалось время $t = 5$ мин. В течение какого времени $t_{\text{нагр}}$ нагревалась образовавшаяся из льда вода? Тепло к сосуду подводилось равномерно (пропорционально времени). Тепловые потери отсутствуют. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К).

Задача 3 (4 балла). На каком из сопротивлений в схеме, представленной на рисунке, выделяется минимальная мощность в виде тепла? $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 5$ Ом, $R_6 = 6$ Ом. Найти эту минимальную мощность $P_{\text{мин}}$, если ко всей цепи указанной схемы приложено напряжение $U = 100$ В.



Задача 4 (2 балла). Тело, двигаясь с постоянным ускорением, останавливается через время τ после начала движения на расстоянии S от начальной точки движения. Какую скорость v имело тело через время τ/n после начала движения?

Задача 5 (5 баллов). Самолет движется по прямой между городами А и В туда и обратно. Скорость самолета относительно воздуха постоянна и равна v . Под некоторым углом α к прямой АВ во время всего полета дует ветер с постоянной скоростью u . При каких значениях угла α время полета самолета $t_{\text{макс}}$ между городами А и В туда и обратно будет максимальным? Найти максимальное время $t_{\text{макс}}$ полета самолета туда и обратно. Ответ обоснуйте математически. Считать, что время разворота самолета в пункте В пренебрежимо мало по сравнению со временем всего полета.

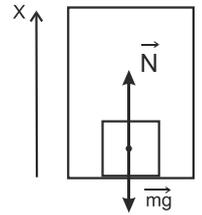
Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2014 г.).

Физика. 9 класс

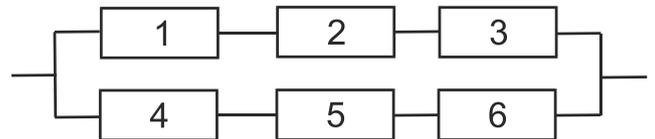
Вариант 4

Задача 1 (2 балла). Груз массы $m = 1$ кг находится на полу кабины движущегося лифта. Груз действует на пол лифта с силой $F = 5$ Н. Найти величину и направление ускорения лифта. Считать для простоты вычислений $g = 10$ м/с².



Задача 2 (3 балла). Для того, чтобы растопить в сосуде лед, имеющий начальную температуру $T_0 = 0^\circ\text{C}$, и нагреть получившуюся воду до температуры $T = 50^\circ\text{C}$, потребовалось время $t = 5$ мин. В течение какого времени $t_{\text{таяния}}$ таял лед? Тепло к сосуду подводилось равномерно (пропорционально времени). Тепловые потери отсутствуют. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К).

Задача 3 (4 балла). На каком из сопротивлений в схеме, представленной на рисунке, выделяется наибольшая мощность в виде тепла? $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 5$ Ом, $R_6 = 6$ Ом. Найти эту максимальную мощность $P_{\text{макс}}$, если ко всей цепи указанной схемы приложено напряжение $U = 100$ В.



Задача 4 (2 балла). Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, прошло путь S за время t . Какую скорость v имело тело, когда оно прошло путь S/n после начала движения?

Задача 5 (5 баллов). Самолет движется по прямой между городами А и В туда и обратно. Скорость самолета относительно воздуха постоянна и равна v . Под некоторым углом α к прямой АВ во время всего полета дует ветер с постоянной скоростью u . При каких значениях угла α время полета самолета $t_{\text{мин}}$ между городами А и В туда и обратно будет минимальным? Найти минимальное время $t_{\text{мин}}$ полета самолета туда и обратно. Ответ обоснуйте математически. Считать, что время разворота самолета в пункте В пренебрежимо мало по сравнению со временем всего полета.

Примечание. В задачах, в которых даны числовые значения, необходимо сначала получить аналитический (буквенный) ответ; и только потом надо использовать численные данные из условия задачи для получения численного ответа.

ОТВЕТЫ К ОЛИМПИАДЕ 9 – го КЛАССА- 2014г.

Вариант №1

1. $a = g - \frac{F}{m} = 5 \text{ м/с}^2$; ускорение направлено вниз;
2. $t_{\text{таяния}} = \frac{\lambda t}{\lambda + c(T - T_0)} \approx 1 \text{ мин}$;
3. $P_{\text{мин}} = P_5 = \frac{U^2 R_5}{(R_5 + R_6)^2} = 413 \text{ Вт}$;
4. $\tau = \frac{2S(n-1)}{3v_0}$;
5. $t = t_{\text{макс}} = \frac{2Sv}{v^2 - u^2}$, при $\alpha=0, \pi$;

Вариант №2.

1. $a = \frac{F}{m} - g = 10 \text{ м/с}^2$; ускорение направлено вверх;
2. $t_{\text{кипения}} = \frac{rt}{r + c(T - T_0)} = 9,8 \text{ мин}$;
3. $P_{\text{макс}} = P_2 = \frac{U^2 R_2}{(R_1 + R_2)^2} = 2222 \text{ Вт}$;
4. $\tau = \frac{2S(n-1)}{nv_0}$;
5. $t = t_{\text{мин}} = \frac{2S}{\sqrt{v^2 - u^2}}$, при $\alpha = \frac{\pi}{2}$;

Вариант №3.

1. $a = \frac{F}{m} - g = 10 \text{ м/с}^2$; ускорение направлено вверх;
2. $t_{\text{нагревания}} = \frac{c(T - T_0)t}{\lambda + c(T - T_0)} = 4,5 \text{ мин}$;
3. $P_{\text{мин}} = P_4 = \frac{U^2 R_4}{(R_4 + R_5 + R_6)^2} = 178 \text{ Вт}$;
4. $v = \frac{2S(n-1)}{n\tau}$;
5. $t = t_{\text{макс}} = \frac{2Sv}{v^2 - u^2}$, при $\alpha=0, \pi$;

Вариант №4.

1. $a = g - \frac{F}{m} = 5 \text{ м/с}^2$; ускорение направлено вниз;
2. $t_{\text{таяния}} = \frac{\lambda t}{\lambda + c(T - T_0)} = 0,5 \text{ мин}$;
3. $P_{\text{макс}} = P_3 = \frac{U^2 R_3}{(R_1 + R_2 + R_3)^2} = 833 \text{ Вт}$;
4. $v = \frac{2S}{\tau\sqrt{n}}$;
5. $t = t_{\text{мин}} = \frac{2S}{\sqrt{v^2 - u^2}}$, при $\alpha = \frac{\pi}{2}$;