



Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия

М Е Л К О З Е Р О В А

Имя

А Н Н А

Отчество

А Н Д Р Е Е В Н А

Дата рождения

1 0 0 5 2 0 1 9

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

4 3 8

Дата

3 1 0 1 2 0 2 6

Подпись

А. Мещ

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история

☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык

☒ физика ☐ химия

Класс

☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Ы Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов **Количество черновиков к проверке**

Время выхода с **до**

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	3	6	3	8						
Балл члена жюри №2	3	6	3	8						

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

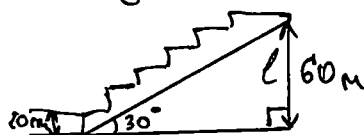
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Линия отреза

Задача 1



Если рассмотреть эскалатор как прямоугольный треугольник, то длина эскалатора - гипотенуза (назовем ее h), а высота ($l = 60$ м) - катет, лежащий против угла 30° . Тогда по Т $l = \frac{1}{2}h \Rightarrow h = 2l = 2 \cdot 60 = 120$ (м)

n - количество ступеней 20 см $= 0,2$ м

$$h = n \cdot 0,2 \Rightarrow n = \frac{h}{0,2} = \frac{120}{0,2} = 600 \text{ (ступеней)}$$

Ответ 600 ступеней

Задача 2

t_1 - время, чтобы добраться от А в Б

t_2 - время, чтобы добраться от Б в А

По условию $t_2 < t_1$, $t_1 - t_2 = 14,4$ (с) (1)

$t_{н1}$ - время, чтобы спуститься вниз по эскалатору из А в Б

$t_{в1}$ - время, чтобы подняться вверх по эскалатору из А в Б

$t_{н2}$ - время, чтобы спуститься вниз по эск из Б в А

$t_{в2}$ - время, чтобы подняться вверх по эск из Б в А

$$t_1 = t_{н1} + t_{в1} = 160,5 \text{ (с)}$$

$$t_2 = t_{н2} + t_{в2}$$

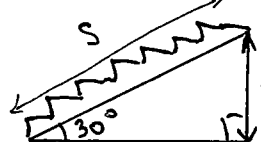
По условию $t_{в2} = 72$ с

$$(1) t_{н1} + t_{в1} - t_{н2} - t_{в2} = 14,4$$

$$160,5 - t_{н2} - 72 = 14,4$$

$$88,5 - t_{н2} = 14,4$$

$$t_{н2} = 88,5 - 14,4 \Rightarrow t_{н2} = 74,1 \Rightarrow t_2 = 72 + 74,1 = 146,1 \text{ (с)}$$



Если рассмотреть эскалатор как прямоугольный треугольник, то длина эскалатора (S) - гипотенуза, высота (h) - катет, лежащий против угла 30° . Тогда по Т $h = \frac{1}{2}S$ (2)

S - расстояние, которое прошел человек

Эскалаторы одинаковы. Тогда $S_{\text{вниз}} = S_{\text{вверх}} \Rightarrow (v_1 + v_3) t_{н2} = (v_2 + v_3) t_{в2}$

$$v_{н1} = 4 \text{ км/ч} = 1,1 \text{ м/с}$$

$$v_{н2} = 8 \text{ км/ч} = 2,2 \text{ м/с}$$

$$(3) (1,1 + v_3) 74,1 = (2,2 + v_3) 72$$

$$81,51 + 74,1 v_3 = 158,4 + 72 v_3$$

Продолжение задачи 2

$$74,1 \text{ м} - 72 \text{ м} = 158,4 - 81,51$$

$$2,1 \text{ м} = 76,89$$

$$v_3 = 36,6 \text{ (м/с)}$$

$$(2) h = \frac{1}{2} s_2$$

$$h = \frac{1}{2} (v_{n2} + v_3) t_{n2}$$

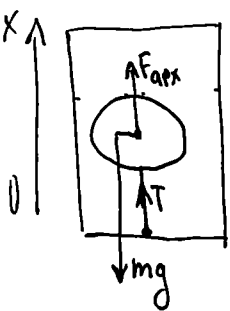
$$h = \frac{1}{2} (2,2 + 36,6) 74,1$$

$$h = 32,05 \cdot 38,8$$

$$h = 1437,54 \text{ (м)}$$

Ответ 1437,54 метров

Задача 4



Рассмотрим момент, когда шар полностью погружен в воду, но нить еще не порвалась

По оси Ox $\sum F = 0$

$F_{Arch} + T = mg$, но так шар невесомый, то $mg = 0$ Тогда $T = -F_{Arch}$

Теперь та же ситуация, но шар резиновый

По оси Ox $\sum F = 0$

$$F_{Arch} + T = mg$$

$$\rho_p V_{ш} g = \rho_B g V_{ш} + T$$

$$T = \rho_p V_{ш} g - \rho_B g V_{ш}$$

$$T = V_{ш} g (\rho_p - \rho_B) \Rightarrow T = V_{ш} g (1,5 - 1) = 0,5 V_{ш} g \neq V_{ш} g, \text{ значит нить порвется}$$

Если шарик погрузить на $\frac{1}{2} V_{ш}$ в воду

$$\rho_p g V_{ш} = \rho_B g \frac{1}{2} V_{ш} + T$$

$$T = \rho_p g V_{ш} - \rho_B g \frac{1}{2} V_{ш} \Rightarrow T = V_{ш} g (\rho_p - \frac{1}{2} \rho_B) \Rightarrow T = V_{ш} g (1,5 - \frac{1}{2} \cdot 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = V_{ш} g - \text{нить в этот момент уже не порвется}$$

Задача 3

Q_c - солнечное тепло m_k - масса кометы m_m - масса метеорита

$$Q_c = 0,1 m_k (c_n T_0 + \lambda + c_B (T_0 - 100) + L) =$$

38

$$= 0,1 m_k (2100 T_0 + 3,34 \cdot 10^5 + 4200 T_0 - 42 \cdot 10^4 + 2,26 \cdot 10^6) = 0,1 m_k (2594 \cdot 10^3 + 6300 T_0 - 42 \cdot 10^4) = m_k (259400 + 630 T_0 - 42 \cdot 10^3)$$

Продолжение задачи 3

По условию $m_k = m_m$

$$Q_c = m_m c_{sc} \Delta t = m_k c_{sc} \Delta t$$

$$m_k (259400 + 630 T_0 - 42 \cdot 10^3) = m_k c_{sc} \Delta t \quad | : m_k$$

$$259400 + 630 T_0 - 42 \cdot 10^3 = 460 \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{259400 + 630 T_0 - 42 \cdot 10^3}{460} = 563,9 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 1,37 T_0 - 91,30 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\text{Ответ } 563,9 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} + 1,37 T_0 - 91,30 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

