

Титульный лист

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

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия

ПАНАЕВ

Имя

АЛЕКСАНДР

Отчество

СЕРГЕЕВИЧ

Дата рождения

27 04 2011

Город участия

НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория

314

Дата

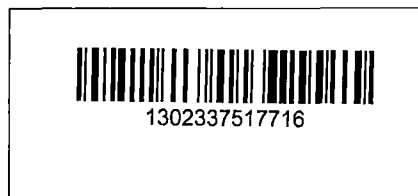
31 07 2026

Подпись

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



Заполняется участниками

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

 8  9  10  11

Н И Ж Н И И Т А Г И Л

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	8	12	6	15						
Балл члена жюри №2	8	12	6	15						

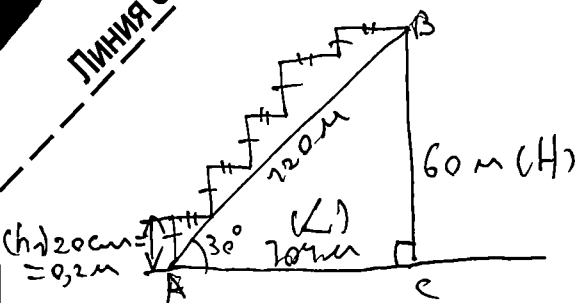
Итоговый балл 41





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

Линия отреза



Бланк ответов

$$1) \begin{aligned} V_{\text{поскожника}} &= V_n = 5 \text{ км/ч} = 1,389 \text{ м/с} \\ V_{\text{экаломера}} &= V_{\text{экл}} = 4 \text{ км/ч} = 1,111 \text{ м/с} \\ \text{общ } V &= V_n + V_{\text{экл}} = 5 \text{ км/ч} + 4 \text{ км/ч} = 9 \text{ км/ч} = \\ &= 2,5 \text{ м/с} \end{aligned}$$

- 2) Если высота одной $(h_1) = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$, а высота ~~экаломера~~ ^{экаломера} равна 60 м , 4 км этих все ступени одинаковы, то кол-во ступеней равно $N(\text{см}) = \frac{H}{h_1} = \frac{60 \text{ м}}{0,2 \text{ м}} = 300 \text{ ступеней}$
- 3) Рассмотрим наш ~~экаломер~~ ^{экаломер}, представив его в виде $\triangle ABC$, он прямоугольный, $BC = 60 \text{ м}$ и эта сторона является катетом угла $= 30^\circ$ в прямоугольном $\triangle$, а значит, что $BC = \frac{1}{2} AB$, где AB — гипотенуза ~~экаломера~~ ^{экаломера}.
Значит $AB = 60 \cdot 2 = 120 \text{ м}$
- 4) $S = 120 \text{ м}$ — длина экаломера
общ $V = 2,5 \text{ м/с}$
- $t = \frac{S}{V}$
- $$t = \frac{120 \text{ м}}{2,5 \text{ м/с}} = 48 \text{ с} - \text{время, за которое}$$

человек пройдет весь экаломер $\leftarrow$ относительно земли

5) Вернемся к $\triangle ABC$

$$120^2 = 60^2 + x^2, x - AC$$

$$14400 = 3600 + x^2$$

$$x^2 = 10800 \text{ (L)}$$

$$x = \sqrt{10800} \approx 104 \text{ м} = AC, \text{ так как у нас } 300 \text{ ст., то в одной ступени}$$

равно 104 м $300 \approx 0,3467 \text{ м} - l_1$, делим на 300 , так все ступени равны

$h_1 = 0,2 \text{ м}$ — ~~высота~~ ^{высота} одной ступеньки. Общая S одной ступеньки равна $h_1 + l_1 = 0,2 \text{ м} + 0,3467 \text{ м} = 0,5467 \text{ м}$

6) Относительно земли и ступеньки движется человек, значит нужно найти разность между их V
 $V_{\text{см}} = V_{\text{экл}}$

$$\Delta V = V_n - V_{\text{экл}} = 5 \text{ км/ч} - 4 \text{ км/ч} = 1 \text{ км/ч} = 0,278 \text{ м/с}$$

$$7) S_{\text{одной ст.}} = 0,5467 \text{ м}$$

$$\Delta V, \text{ скорость, с которой чел. проходит ст.} = 0,278 \text{ м/с}$$

$$t - ?$$

$t = \frac{S}{V}$

$$t = \frac{0,5467 \text{ м}}{0,278 \text{ м/с}} \approx 1,966 \text{ с}$$

8) t , за которое человек пройдет весь путь

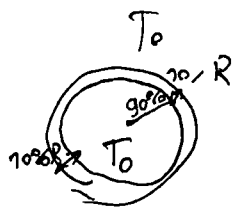
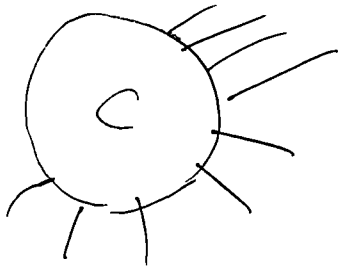
$$= 48 \text{ с}$$

t , за которое человек пройдет одну ступеньку $\approx 1,966 \text{ с}$

Значит за весь путь человек пройдет $\frac{48 \text{ с}}{1,966 \text{ с}} = 24,4 \text{ ст.} \approx 24 \text{ ступеньки}$

Ответ 24 ступеньки

~3

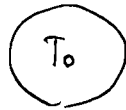


100% R → 90% R

100% D → 80% D, где

R - рагуеу каемен

D - гуауеу каемен



масс каемена
 m_1



T_m - это центр
поворотной

масс каемена
 m_2

(правильно)

Q_{m1}

Q_{m2}
(правильно)

Q_{m2}

68

Получили уравнение, показывающее, что
происходящее с каменом



Вывели все уравнения, ко-
торые имеют вид

$$\begin{aligned} Q_{m1} &= m_1 c (t_1 - t_2) \\ Q_{m1} &= \lambda m \\ Q_{m2} &= L m \end{aligned}$$

$$E_{kin} = \frac{mv^2}{2}$$

Еще масса каемена 20% D = 0,2, то знаем, что это
масса 0,2 всего каемена,
знаем ~~масса каемена~~
~~масса каемена~~, тоб-

масса и показывающее происходящее с каменом с
массой 0,2 m, m к каменом (составлен из каемена -
с каменом)

$$Q_{m1} = 0,2 m c_1 (0^\circ - T_0) = 0,2 m 2700 \frac{J}{K^\circ C} T_0$$

$$Q_{m1} = 0,2 m 3,34 \cdot 10^5 \frac{J}{K^\circ C} = 66800 \frac{J}{K^\circ C}$$

$$Q_{m2} = 0,2 m c_2 (T_2 - 0^\circ) = 0,2 m 4200 \frac{J}{K^\circ C} T_2$$

$$Q_{m2} = 0,2 m L = 0,2 m 2,26 \cdot 10^6 \frac{J}{K^\circ C} = 452000 \frac{J}{K^\circ C}$$

Уравнение каемена (Q) - это уравнение всех каеменов
каемена

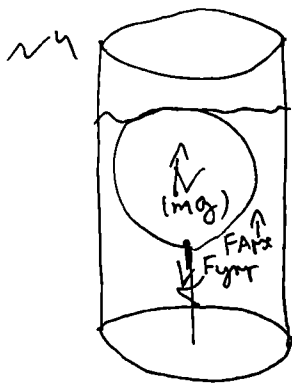
$$Q_{total} = Q_{m1} + Q_{m2} + Q_{m3} + Q_{m4} = -420 \frac{J}{K^\circ C} T_0 + 66800 \frac{J}{K^\circ C} + 840 \frac{J}{K^\circ C} T_2 +$$

+ 452000 $\frac{J}{K^\circ C}$, $T_2 = 100^\circ C$, m к каемену при $100^\circ C$, а знаем,

что $Q_{m3} = 84000 \frac{J}{K^\circ C}$, знаем

$$Q_{total} = -420 \frac{J}{K^\circ C} T_0 + 66800 \frac{J}{K^\circ C} + 84000 \frac{J}{K^\circ C} + 452000 \frac{J}{K^\circ C} = 602,800 \frac{J}{K^\circ C}$$

Получили $t_3 = 1,311 \cdot 10^3$



$$\rho_B = 7000 \text{ кг/м}^3 = 7000 \text{ кг/м}^3$$

$$F_{Arch} = \rho_B g V_n$$

1) $F_{Arch} = 7000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot V(\text{весь объем}) = 70000 \text{ Н}$, здесь можно угадать, так в нашем опыте шарик имеет одинаковый размер, а значит, это еще на это не повлияет

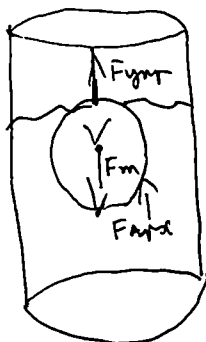
2) При $F_{Arch} = 70000 \text{ Н}$ шарики рвётся

3) При этом на этот шар будет сила архимеда, его собственная масса (m_B) и также сила упругости, которая действует в противоположную сторону сил тяжести. Сила тяжести не направлена вниз, так как шар неважный, а так его подталкивает сила архимеда вверх, но и сила тяжести будет направлена туда

4) Это можно представить в виде уравнения

$$F_{Arch} + F_m - F_{упр}$$

Сделаем похожий эксперимент с водой и резиновым шариком



$$F_{Arch} = \rho_B g V_n$$

1) $F_{Arch} = 7000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot V = 70000 \text{ Н}$, заметим, что сила архимеда равна и в первом и во втором опыте

2) $F_{упр}$ ~~равна~~ и в первом и во втором опыте будет равно F_m предположим, так в обоих опытах предположим, что шарик в воде, тогда, так как в обоих опытах сила упругости будет направлена в противоположную сторону F_m

3) В нашем втором опыте на шар действуют F_{Arch} , F_m , $F_{упр}$, можно представить в виде уравнения

$$F_{Arch} + F_{упр} - F_m \quad (F_{Arch} \uparrow, F_{упр} \uparrow, F_m \downarrow)$$

Бланк ответов

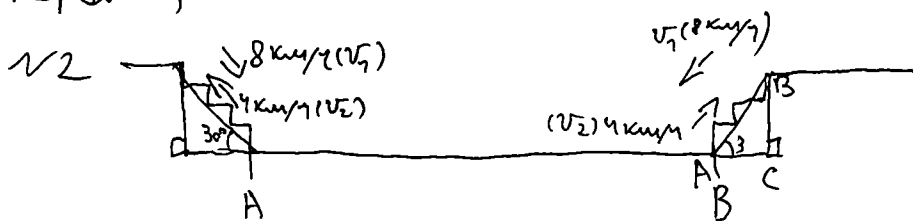
Запишем два полученных уравнения

- 1) опыт $F_{арх} + F_m - F_{упр}$
- 2) опыт $F_{арх} + F_{упр} - F_m$, в обоих уравнениях $F_{упр} = F_m$, значит

$$1) F_{арх} + F_m - F_{упр} = F_{арх} + F_m - F_m = F_{арх}$$

$$2) F_{арх} + F_{упр} - F_m = F_{арх} + F_m - F_m = F_{арх}$$

а $F_{арх}$ в обоих опытах равно, значит оба опыта несут одинаковый итог, а значит, что второй опыт (с резин шаром) мы можем использовать на практике как и в первом. Значит мы можем определить прочность нити как первой, так и вторым экспериментом.



v_1 - скорость при спуске
 v_2 - скорость при подъёме

$$t_1 - t_2 = 77,4 \text{ с} \quad \text{— система уравнений}$$

$$t_1 + t_2 = 760,5 \text{ с}$$

$$2t_1 = 774,9 \text{ с}$$

$$t_1 = 87,4 \text{ с}$$

$$t_2 = t_1 - 77,4 \text{ с} = 87,4 \text{ с} - 77,4 \text{ с} = 10,0 \text{ с}$$

12

III к путешествию поворачивает со скоростью $v_2 = 4 \text{ км/ч} \approx 1,111 \text{ м/с}$, при этом на повороте на станции Б он тратит $t = 72 \text{ с}$. Значит $v_2 \approx 1,111 \text{ м/с}$
 $t = 72 \text{ с}$

$$S_{\text{длина поворота на станции Б}} = v_2 t$$

$$S = 79,992 \text{ м} (S = 1,111 \text{ м/с} \cdot 72 \text{ с})$$

Станцию Б представим в виде треугольника $\triangle ABC$, в котором $\angle A = 30^\circ$, а значит, что BC (она же высота эскалатора Б) равна $\frac{1}{2} AB$. Значит $BC = \frac{1}{2} \cdot 79,992 \text{ м} = 39,996 \text{ м} \approx 40 \text{ м}$.

Ответ высота эскалатора на станции Б $= 39,996 \text{ м} \approx 40 \text{ м}$

