

Олимпиадная работа
школьного этапа всероссийской олимпиады школьников
по физике
обучающегося __ класса
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы № 31 со спортивным уклоном
города Пятигорска Ставропольского края

шифр

08-08

Шутко Екатерина Алексеевна
Ф.И.О. участника

Педагог-наставник:
учитель физики
муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы
№31 со спортивным уклоном города
Пятигорска Ставропольского края

Мамчуков С. И.

09 октября 2020 года

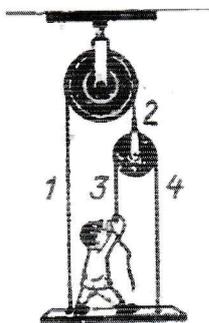
Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

Школьный этап

8 класс

1. В комнате с температурой воздуха $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ находятся два одинаковых стакана. В один из них налита дистиллированная вода, в другой сладкая вода. Оба стакана открыты и стоят рядом. Что можно сказать о температуре содержимого каждого из стаканов? (При добавлении сахара молекулы воды сцепляются с большими молекулами сахара)

2. Рабочий находится на платформе (см. рисунок). С какой силой он должен тянуть веревку, чтобы удержать платформу, на которой стоит, если его масса 60 кг , а масса платформы 30 кг ? С какой силой давит рабочий на платформу? Какую максимальную массу должна иметь платформа, чтобы рабочий еще мог ее удержать?



3. В воде во взвешенном состоянии плавает полый медный шар. Чему равна масса шара, если объем воздушной полости равен $V_1 = 17,75\text{ см}^3$? (Плотность меди $8,92\text{ г/см}^3$, воды 1 г/см^3)

4. Стопка из 10 одинаковых книг находится на столе. Что легче: сдвинуть пять верхних или вытянуть из стопки четвертую сверху книгу? Ответ обоснуйте.

Желаем удачи!

Для начала найдём силу тяжести человека $F_{тяж1} = m \cdot g$ и платформу

$F_{тяж2} = m \cdot g$, нуши:

~~$F_{тяж1}$~~ $F_{тяж1} = 60 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 588 \text{ Н} \approx 600 \text{ Н}$.

$F_{тяж2} = 30 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 294 \text{ Н} \approx 300 \text{ Н}$.

По правилу и правилу равновесия $F_1 = F_2$; $F_2 = F_3 + F_4$; $F_4 = F_3 \Rightarrow F_1 = \frac{1}{2} F_{тяж}$;

$F_3 = \frac{1}{4} F_{тяж}$ или $F_3 = \frac{1}{2} F_1$.

$F_{тяж} = F_{тяж1} + F_{тяж2} = 600 \text{ Н} + 300 \text{ Н} = 900 \text{ Н}$ +
 $F_1 = F_2 = \frac{1}{2} \cdot 900 \text{ Н} = 450 \text{ Н}$ +

$F_3 = F_4 = \frac{1}{4} \cdot 900 \text{ Н} = 225 \text{ Н}$ - сила с которой работает тросик. +

Максимальная масса платформы должна быть не больше утроенной массы человека: $m_{макс} = 3 m$

$m_{макс} = 3 \cdot 60 \text{ кг} = 180 \text{ кг}$.

Человек давит на платформу с силой $F = F_{тяж} - F_3$

Ответ: 225 Н ; 375 Н ; 180 кг . + $F = 600 \text{ Н} - 225 \text{ Н} = 375 \text{ Н}$ +

Чтобы сдвинуть ~~на~~ пять книг мне придётся затратить силу примерно равную $F_1 = F_{тр} + 5m$.

Чтобы вытянуть четвертую сверху книгу мне придётся затратить силу примерно равную $F_2 = 2F_{тр} + 3mg(F_{тяж})$ или $F_2 = 2F_{тр} + 3mg(F_{тяж}) + (\approx) 4m$ - чтобы не уронить остальные книги. $2F_{тр}$ - т.к. сила трения действует с двух сторон. +

Исходя из всего вышесказанного я считаю что мне (и гораздо проще) сдвинуть пять верхних книг, чем вытянуть четвертую сверху. +

Вода в первом стакане нагреется быстрее, чем вода во втором, т.к. ρ и m сладкой воды больше чем ρ и m дистиллированной воды. В определённый момент их температуры уравниваются. Стакан с водой (вода) на ощупь будет теплее чем ~~в~~ (сладкая вода). -

№3 ~~V_m~~ $V_m = \frac{m_m}{\rho_m}$. Тогда по закону плавания тел: $mg = \rho_2 g (V + (\frac{m_m}{\rho_m}))$, где ρ_2 - плотность воды
 $\Rightarrow m = \frac{\rho_2 V}{1 - \frac{\rho_2}{\rho_1}} = \frac{12,25}{0,887} \approx 20 \text{ кг}$

Ответ: масса шара 20 грамм. +