

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ. 2014–2015 ГОД
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 8 КЛАСС**

1 Школьники Вася и Петя играли в салочки. Вася вероломно подкрался к стоящему Пете и сделал его ведущим, после чего Вася сразу же побежал со скоростью 5 м/с. Петя 2 секунды думал, что же случилось, а потом пустился в погоню со скоростью 7,5 м/с. Через сколько секунд после своего старта Петя догнал Васю?

Решение. За 2 секунды Вася убежал на $5 \text{ м/с} \cdot 2 \text{ с} = 10 \text{ м}$. После старта Пети скорость сближения школьников составила $7,5 \text{ м/с} - 5 \text{ м/с} = 2,5 \text{ м/с}$. Следовательно, погоня длилась $10 \text{ м} : 2,5 \text{ м/с} = 4 \text{ с}$.

Ответ. Петя догнал Васю спустя 4 с после своего старта.

Критерии оценок. Если школьник довёл решение задачи до правильного ответа, он получает 10 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 3 утешительных баллов:

хотя бы один раз правильно использована формула, связывающая скорость, время, пройденный путь, — 1 балл;

подсчитано, на какое расстояние убежал Вася, пока Петя был на месте, — 1 балл;

указана скорость сближения мальчиков — 1 балл.

2 На альтернативном чемпионате мира по тяжёлой атлетике спортсмены должны поднять одной левой рукой свою будущую награду — это куб из золота с ребром длиной 20 см. Внутри золотого куба есть платиновый куб с ребром длиной 10 см. Сколько литров золота содержится в награде? Сколько килограммов придется поднять чемпиону для того, чтобы получить награду? Масса 1 м^3 золота составляет 19300 кг, масса 1 м^3 платины — 21500 кг.

Решение. Объём золота и платины вместе составляет

$$20 \text{ см} \cdot 20 \text{ см} \cdot 20 \text{ см} = 8000 \text{ см}^3,$$

а объём платины — $10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} \cdot 10 \text{ см} = 1000 \text{ см}^3$.

Следовательно, объём золота равен

$$8000 \text{ см}^3 - 1000 \text{ см}^3 = 7000 \text{ см}^3 = 7 \text{ л} = 0,007 \text{ м}^3.$$

Масса золота составляет $19300 \cdot 0,007 = 135,1 \text{ кг}$,

а масса платины — $21500 \cdot 0,001 = 21,5 \text{ кг}$.

Следовательно, масса награды $135,1 \text{ кг} + 21,5 \text{ кг} = 156,6 \text{ кг}$.

Ответ. Объём золота в награде равен 7 л, чемпиону надо поднять 156,6 кг.

Критерии оценок. Первый вопрос оценивается 5 баллов, второй вопрос — также 5 баллов.

Если школьник довел решение задачи до правильного ответа на первый вопрос, он получает 5 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 3 утешительных баллов:

хотя бы один раз правильно использована формула для вычисления объема куба — 1 балл;

правильно найден объем платины — 1 балл;

хотя бы один раз школьник правильно перевел объем из одних единиц в другие — 1 балл.

Если школьник довел решение задачи до правильного ответа на второй вопрос, он получает 5 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 3 утешительных баллов:

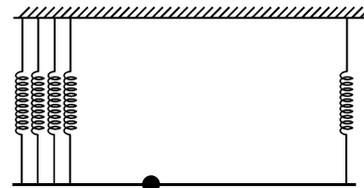
хотя бы один раз правильно использована идея о том, что масса тела из данного материала пропорциональна объёму, — 1 балл;

правильно найдена масса золота — 1 балл;

правильно найдена масса платины — 1 балл.

3

Лёгкая прямая рейка длиной 100 см с прикрепленным к ней грузом массой 1 кг подвешена за концы: правый конец — на одной вертикальной пружине, левый — на четырёх таких же пружинах (эти четыре пружины тонкие, и поэтому можно считать, что они прикреплены к одной точке). Рейка горизонтальна, все пружины растянуты на одинаковую длину. На каком расстоянии от левого конца рейки находится груз?



Решение. Пусть $L = 100$ см — длина рейки, m — масса груза, расположенного на искомом расстоянии x от левого конца. К рейке приложены: сила упругости пружины F — к правому концу, в 4 раза большая сила $4F$ — к левому концу и сила mg — на расстоянии x от левого конца. Запишем правило рычага, выбрав в качестве оси точку, в которой закреплён груз: $4F \cdot x = F \cdot (L - x)$. Отсюда $x = 20$ см.

Ответ: груз подвешен на расстоянии 20 см от левого конца рейки.

Критерии оценок. Если школьник довел решение задачи до правильного ответа, он получает 10 баллов. В противном случае можно поставить школьнику до 4 утешительных баллов:

в любой форме использована идея о применении правила рычага (или правила моментов) — 1 балл;

хотя бы раз записана правильная формула для момента силы (как произведение модуля силы на её плечо) — 1 балл;

правильно найдено плечо хотя бы одной силы — 1 балл;

указано, что четыре пружины действуют с силой, в 4 раза большей, чем одна пружина, — 1 балл.