

I (очный) этап Всесибирской открытой олимпиады школьников

Физика, 13 ноября 2016 г.

Задачи для 7 класса

Возможные решения с баллами. Максимальный балл за задачу – 10.

7 КЛАСС

1) Юный биолог Саша взвешивал хомяка на рычажных весах. Он посадил хомяка на левую чашу и уравновесил весы. Для этого он на правую чашу положил кекс из школьной столовой массой 100 г и гири массой 120 г. Пока Саша отвлекся на запись результата, хомяк начал есть кекс. Саша вновь уравновесил весы вместе с остатком кекса, но ему для этого пришлось добавить гирю 50 г. Какую часть кекса успел съесть хомяк?

Решение. Согласно данным задачи масса хомяка – 220 г (+1 балл). Обозначим за X массу съеденного куска кекса. Тогда новая масса «сытого» хомяка в грамма равна $(220 + X)$ (+1 балл), а полная масса предметов оставшихся на правой чаше весов $(220 - X)$ граммов (+1 балл). Согласно условию задачи равновесие было достигнуто при добавлении гири 50 г, то есть верно уравнение: $(220 + X) = (220 - X) + 50$ (+3 балла)

Значит $X = 25$ г (+2), а съеденная часть кекса составила четверть или 25% (+2). Если верный ответ получен решением уравнения без промежуточных вычислений, ставится полный балл.

2) Первая половина дороги между деревней и озером покрыта асфальтом, а оставшиеся 3 км проходят по грунту. Водовоз набрал в озере полную бочку воды и поехал в деревню со скоростью 9 км/час. В бочке оказалась дырочка, через которую вода вытекала со скоростью 0.05 ведра/мин. На хорошей дороге скорость движения повозки вдвое возросла, а скорость вытекания воды вдвое уменьшилась. Сколько ведер воды умещается в бочке, если водовоз довез 95% набранной воды?

Решение. На плохом участке дороги повозка находилась 20 минут (+1 балл), и объем вытекшей воды составил 1 ведро (+2). На втором участке время было вдвое меньше (+1), т.е. вытекла $\frac{1}{4}$ ведра (+1), а всего $\frac{5}{4}$ ведра (+1 балл). Этот объем составил 5%, т.е. $\frac{1}{20}$ часть всей воды (+2), т.е. полный объем бочки составляет 25 ведер (+3 балла).

3) Между пристанями А и Б – 28 км вдоль реки. Два одинаковых катера одновременно отплыли от пристаней и поплыли по реке навстречу друг другу с максимальной возможной скоростью. Они встретились на расстоянии 16 км от пристани А. Какая из пристаней выше по течению? Во сколько раз скорость катера относительно воды больше скорости течения реки?

Решение. Согласно условию задачи, в момент встречи до пристани Б было 12 км, что меньше 16 км (+ 1 балл). Так как катера одинаковые это значит, что катер, плывущий из Б в А, плывет вверх по течению. Таким образом, пристань А выше по течению (+1 балл). Если обозначить скорость течения V , а скорость катера относительно воды u , то выполняется уравнение $16/(V+u)=12/(V-u)$, так как время движения катеров от отплытия до встречи - одно и то же (+5). Решая уравнение, получаем, $u=7V$, т.е. скорость катера в 7 раз больше скорости течения (+3 балла).

4) Школьник нашел в лаборатории два старых динамометра, сцепил их крючками для подвешивания грузов и растянул в стороны. Он увидел, что один динамометр показал 6 Н, а другой 6.1 Н, и решил, что какой-то динамометр немного неисправен. Но выяснилось, что неисправны оба. Пробегавший мимо приятель сказал, что один из этих динамометров всегда «врет» на 1.1 Н, а другой - на 20%, но не сказал, какой именно и в какую сторону. Какой могла быть сила взаимодействия динамометров при таких показаниях?

Решение. Сила, действующая на динамометры, должна быть одинаковая (+3 балла).

Перебором разных вариантов можно определить, что реальная сила могла равняться 5Н, если тот динамометр, который показывал 6 Н, завывшал силу на 20%, а другой – завывшал ее значение на 1.1 Н (+4 балла).

Если правильный ответ приводится без анализа разных вариантов или без явного указания на то, что отклонения показаний должны быть в одну сторону, то ставится 7 баллов.