



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Максимальное количество баллов – 40 баллов.

На решение заданий школьного этапа олимпиады по физике школьникам 7 класса отводится 2 астрономических часа.

Задача №1 (10 баллов)

Автомобиль едет по прямой дороге со скоростью 72 км/ч, а спортсмен совершает вдоль этой дороги пробежку в том же направлении со скоростью 3 м/с. За какое время автомобиль догонит и обгонит спортсмена, если первоначальное расстояние между передними фарами автомобиля и бегуном составляет 31 м (вдоль направления движения), а длина автомобиля равна 3 м?

Возможное решение.

Скорость автомобиля составляет 72 км/ч = 20 м/с. Скорость сближения автомобиля со спортсменом равна $V_{\text{сближ}} = V_{\text{авто}} - V_{\text{пеш}} = 17$ м/с. Автомобиль догонит и обгонит спортсмена, когда его задние фары сравняются со спортсменом, то есть когда автомобиль проедет на $L = 31 + 3 = 34$ м больше, чем пробежит спортсмен. Значит, искомое время составляет: $t_{\text{обг}} = L / V_{\text{сбл}}$

Критерии оценивания :

Найдена скорость сближения 4 балла
Найдено L 3 балла
Найдено время, за которое автомобиль догонит и обгонит спортсмена 3 балла

Задача №2 (10 баллов)

На уроке физической культуры Вася стартует одновременно с Петей, находясь на 100 м позади него. При этом, независимо от того, в какую сторону побежит Вася, он догоняет или встречает Петю на круговой дорожке через одно и то же время. Чему равна длина беговой дорожки, если скорость Васи постоянна и втрое больше, чем у Пети?

Возможное решение и критерии оценки:

Обозначим искомую длину дорожки L , начальное расстояние между Васей и Петей $x = 100$ м, скорость Пети V , тогда скорость Васи $3V$. Если Вася бежит сразу за Петей, то он приближается к нему со скоростью $2V$ (1 балл), а если в другую сторону, то они сближаются со скоростью $4V$ (1 балл). Тогда время движения до встречи в первом случае составит $t = x / 2V$ (2 балла), время движения до встречи во втором случае составит $t = (L - x) / 4V$ (2 балла). По условию промежутки времени равны, отсюда $(L - x) / 4V = x / 2V$ (2 балла). Сокращаем на V и решая уравнение получаем $L = 3x = 300$ м (2 балла).

Задача №3 (10 баллов)



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

Карлсон съедает 30 конфет каждый раз, когда летит от своего домика на крыше до квартиры Малыша. Однажды мотор Карлсона заглох в полёте, поэтому оставшиеся две трети пути до дома Малыша Карлсону пришлось идти пешком. Известно, что в этот раз за всё время движения Карлсон съел 42 конфеты. Во сколько раз быстрее Карлсон летает, чем ходит пешком? Считайте, что Карлсон летает и ходит с постоянными скоростями, а все конфеты ест за одинаковые промежутки времени и, съев конфету, тут же принимается за следующую.

Возможное решение 1.

Так как все конфеты одинаковые и Карлсон их всё время ел, то количество съеденных конфет пропорционально прошедшему времени. Когда Карлсон пролетел $1/3$ пути, он съел 10 конфет. За оставшуюся дорогу он съел всего 32 конфеты вместо обычных 20-ти, т.е. времени на преодоление оставшегося пути прошло в $32/20=8/5$ раз больше. Отсюда следует, что скорость Карлсона в полёте в $8/5 = 1,6$ раз больше, чем при ходьбе.

Критерии оценивания :

Количество съеденных конфет пропорционально прошедшему времени 2 балла
На $1/3$ пути Карлсон съел 10 конфет.....2 балла
За оставшуюся дорогу он съел всего 32 конфеты вместо обычных 20-ти 3 балла
Окончательный ответ..... 3 балла

Возможное решение 2.

Пусть Карлсон съедает одну конфету за время t , скорость полета – $V_{\text{полета}}$, скорость пешком – $V_{\text{пешком}}$, весь путь – s . Запишем уравнения для времени движения в рассматриваемых ситуациях: полета полета пешком

$$30t = s/V_{\text{полета}}$$

$$42t = \frac{s/3}{V_{\text{полета}}} + \frac{2s/3}{V_{\text{пешком}}}$$

Ответ: $V_{\text{полета}}=8/5 V_{\text{пешком}}$

Критерии оценивания

Записано уравнение для времени движения в обычном случае2 балла
Записано уравнение для времени движения в случае поломки двигателя.....3 балла
Составлено верное уравнение связи скоростей.....3 балла
Получен численный ответ.....2 балла

Задача № 4 (10 баллов)

Китайскому крестьянину нужно построить плот. Крестьянин знает, что хороший плот получается из 40 цельных стволов бамбука, каждый длиной 100 чи (чи –



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
7 КЛАСС

древнекитайская мера длины, 1 чи = 30,12 см). Беда в том, что весь бамбук в округе вчера вырубili. Сколько времени придется ждать, пока он не вырастет заново, если бамбук за сутки вырастает на 75,3 см, а в округе есть 60 бамбуковых растений?

Возможное решение.

Поскольку стволы должны быть цельными, нужно подождать пока каждое дерево вырастет до высоты 100 чи, а потом срубить 40 из них. Ждать придётся
$$(100 \cdot 30,12 \text{ см}) / (75,3 \text{ см/сут}) = 40 \text{ суток}.$$

Критерии оценивания:

Все величины приведены к одной системе единиц - 3 балла

Получена связь времени со скоростью роста и нужной длиной ствола - 3 балла
Получен правильный ответ - 4 балла.