

**Муниципальный этап областной олимпиады
по физике
2014-2015 учебный год**

**6 КЛАСС
Максимальный балл – 40**

Задача № 1

На полке вагона поезда лежит портфель. Изобразите силы, действующие на портфель, когда поезд: а) набирает скорость; б) движется равномерно; в) резко тормозит; г) стоит на станции. Опишите и объясните состояние движения портфеля во всех перечисленных случаях. Может ли портфель упасть с полки при резком торможении? Почему?

Решение

1. Когда поезд набирает скорость на портфель действуют сила тяжести, сила реакции опоры и сила трения, направленная по ходу движения поезда. Портфель покоится на полке, или движется так же как поезд — 2 балла.
2. Когда поезд движется равномерно на портфель действуют сила тяжести и сила реакции опоры, сила трения не действует. Портфель покоится на полке, или движется так же как поезд — 2 балла.
3. Когда поезд резко тормозит на портфель действуют сила тяжести, сила реакции опоры и сила трения, направленная против движения поезда. Портфель может покоиться на полке или упасть — 2 балла.
4. Когда поезд стоит на портфель действуют сила тяжести и сила реакции опоры, сила трения не действует. Портфель покоится на полке — 2 балла.
5. При резком торможении портфель может упасть с полки, если действующей силы трения не будет достаточно, чтобы его удержать на месте — 2 балла.

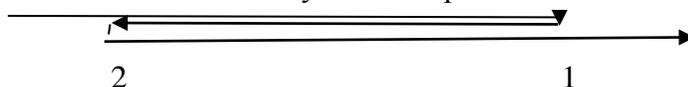
Максимальный балл за задачу — 10.

Задача № 2

Могут ли три человека, имея один двухместный мотоцикл, преодолеть расстояние 60 км за три часа? Скорость пешехода равна 5 км/ч, скорость мотоцикла (с грузом или без груза) — 50 км/ч.

Решение

1. Если бы мотоциклист доехал до конца, высадил пассажира, развернулся, подобрал второго пассажира и снова доехал до конца, он бы затратил больше трех часов
 $60 \text{ км} : 50 \text{ км/ч} = 1,2 \text{ ч}$ — время движения мотоциклиста
За это время второй пассажир прошел бы $1,2 \text{ ч} \cdot 5 \text{ км/ч} = 6 \text{ км}$
На возвращение ко второму пассажиру и обратное движение понадобилось бы время
 $((60 \text{ км} - 6 \text{ км}) : 50 \text{ км/ч}) \cdot 2 = 2,16 \text{ ч}$
 $2,16 \text{ ч} + 1,2 \text{ ч} = 3,36 \text{ ч} > 3 \text{ ч}$ 2 балла
2. Мотоциклист поехал, не доехав до конца расстояние S , высадил первого пассажира, вернулся за вторым пассажиром, подобрал его и доехал до конца. За это время первый пассажир дошел до конца 60-го километра. — 1 балл
3. Траектория мотоцикла выглядит следующим образом:



Здесь точка 1 — место высадки первого пассажира, а точка 2 — место посадки второго пассажира. — 1 балл

4. Будем считать, что на высадку-посадку пассажира и разворот время мотоциклиста не тратится. Если мотоцикл все 3 часа двигался, то он проехал $3 \cdot 50 \text{ км/ч} = 50 \text{ км}$ — 1 балл.
5. Из рисунка видно, что расстояние между точками 1 и 2 мотоцикл проехал три раза. Если расстояние между начальным положением мотоцикла и конечным 60 км, а проехал он всего 150 км, то расстояние между точками 1 и 2 равно $(150 \text{ км} - 60 \text{ км}) : 2 = 45 \text{ км}$ — 1 балл.
6. Найдем расстояние S , которое прошел пешком первый пассажир, приравняв время его движения времени движения мотоциклиста
 $(45 \text{ км} + 45 \text{ км} + S) : 50 \text{ км/ч} = S : 5 \text{ км/ч}$
 $S = 10 \text{ км}$ — 2 балла.
7. Значит, мотоциклист проехал 50 км, затратив на это 1 час. Потом он высадил первого пассажира и развернулся. За это время второй пассажир прошел 5 км и стал ждать мотоциклиста, который его подобрал, и они доехали вместе до конца. На это ушло еще 2 часа. За эти же 2 часа первый пассажир прошел оставшиеся 10 км пешком со скоростью 5 км/ч — 2 балла.

В принципе, если бы второй пассажир не ждал мотоциклиста, а двигался, они могли бы преодолеть 60 км за меньшее время, но исходным здесь является то, что мотоциклист двигался 3 часа и дополнительно к 60 км проехал еще 90 км.

Максимальный балл за задачу — 10.

Задача № 3

Как определить площадь фигуры неправильной формы, вырезанной из картона, если имеются весы с разновесами, ножницы, дополнительный кусок картона и линейка?

Решение

1. Вырезать из картона прямоугольник или квадрат, размером 10x10 см. Его площадь будет 100 см^2 — 3 балла.
Если предлагает вырезать квадратик 1x1 см, то такие измерения не будут точными и за это действие ставим 0,5 балла.
2. Взвесить прямоугольник (квадрат) — 2 балла.
3. Определить массу картона, площадью 1 см^2 , разделив массу прямоугольника на его площадь — 2 балла.
4. Взвесить фигуру неправильной формы — 2 балла.
5. Разделить массу фигуры на массу картона, площадью 1 см^2 , это будет площадь фигуры в см^2 — 1 балл.

Максимальный балл за задачу — 10.

Задача № 4

Экспериментальная задача

Даны небольшой груз на крючке, динамометр и три одинаковых стакана с внешне одинаковыми бесцветными жидкостями. При этом, в двух стаканах находится одна и та же жидкость. Как определить, в каких стаканах находится одинаковая жидкость, а в каком — отличная? Зарисуйте схемы опытов и объясните свой способ определения отличной жидкости.

Решение

1. Взвешиваем груз с помощью динамометра в воздухе — 2 балла
 2. Опускаем груз по очереди в каждую жидкость и измеряем каждый раз его вес в жидкости — по два балла за каждое измерение (всего 6 баллов).
 3. В одинаковых жидкостях вес груза будет одинаковым — 2 балла
- Всего за задачу — 10 баллов.

Максимальный балл за задачу — 10.