

Вариант 921

1. Шарик массой  $m = 10$  г падает с большой высоты без начальной скорости. Численное значение силы сопротивления среды в ньютонах определяется формулой  $|F| = 10^{-3}v^2$ , где  $v$  — значение модуля скорости точки в метрах в секунду. Вычислите приближенно, за какое время точка пройдет первый сантиметр и первый километр пути? Принимаемые предположения обоснуйте.

2. Планета радиуса  $R$  с расстояния  $h$  от ее поверхности видна под некоторым плоским углом. На какое расстояние надо приблизиться наблюдателю к планете, чтобы этот угол увеличился вдвое? Имеет ли задача решение, если  $h/R = \log_2 6$ ?

3. Вдоль окружности цирковой арены (которая, как известно, имеет диаметр 13 метров) против часовой стрелки бегают болонка и пудель. Болонка делает полный круг на 10 секунд медленнее пуделя и поэтому совершает в минуту на 3 круга меньше. В начальный момент собаки находятся в одной точке. а) Чему равно расстояние между ними через 6 секунд? б) Если в начальный момент времени собачек "связать" резинкой длиной 11,5 метров, натянется ли резинка через 6 секунд? в) А если длина резинки равна 10,5 метров?

4. Прямая призма, изготовленная из однородного материала, основанием которой является неравносторонняя трапеция, лежит одной из своих боковых граней на гладкой поверхности. Объясните, как с помощью циркуля и линейки найти такую точку основания призмы, чтобы под действием силы, приложенной в этой точке перпендикулярно основанию, призма двигалась поступательно.

5. По реке с постоянными скоростями плывут два катера, каждый строго по своей прямой линии. В некоторый момент времени первый из них оказался в точке  $A$ , а второй — в точке  $B$ . Причем направление течения реки в этот момент времени составило угол  $30^\circ$  к направлению  $\overrightarrow{AB}$ . Через некоторое время катера встретились в точке  $C$ . Оказалось, что треугольник  $ABC$  равносторонний. Найти минимальное отношение собственной скорости второго катера к скорости реки, при котором это осуществимо.

6. Две точки движутся по одной окружности без трения по инерции, сталкиваясь друг с другом и испытывая при столкновении абсолютно упругий удар. Найдите все возможные значения отношений масс этих точек, если их скорости относятся как 4 : 3 и известно, что сталкиваются они в одной и той же точке на окружности. При каких значениях отношения скоростей задача определения отношения масс имеет хотя бы одно решение?

Вариант 922

1. Шарик массой  $m = 10$  г падает с большой высоты без начальной скорости. Численное значение силы сопротивления среды в ньютонах определяется формулой  $|F| = 0,05v$ , где  $v$  — значение модуля скорости точки в метрах в секунду. Вычислите приближенно, за какое время точка пройдет первый миллиметр и первые 10 метров пути? Принимаемые предположения обоснуйте.

2. Планета радиуса  $R$  с расстояния  $h$  от ее поверхности видна под некоторым плоским углом. На какое расстояние надо приблизиться наблюдателю к планете, чтобы этот угол увеличился вдвое? Имеет ли задача решение, если  $h/R = \log_2 5$ ?

3. Вдоль окружности цирковой арены (которая, как известно, имеет диаметр 13 метров) по часовой стрелке бегают болонка и пудель. Пудель делает полный круг на 5 секунд быстрее болонки и поэтому совершает в минуту на 2 круга больше. В начальный момент собаки находятся в одной точке. а) Чему равно расстояние между ними через 3 секунды? б) Если в начальный момент времени собачек "связать" резинкой длиной 4,5 метра, натянется ли резинка через 3 секунды? в) А если длина резинки равна 4 метра?

4. Прямая призма, изготовленная из однородного материала, основанием которой является выпуклый четырехугольник, лежит одной из своих боковых граней на гладкой поверхности. Объясните, как с помощью циркуля и линейки найти такую точку основания призмы, чтобы под действием силы, приложенной в этой точке перпендикулярно основанию, призма двигалась поступательно.

5. По реке с постоянными скоростями плывут два катера, каждый строго по своей прямой линии. В некоторый момент времени первый из них оказался в точке  $A$ , а второй — в точке  $B$ . Причем направление течения реки в этот момент времени составило угол  $45^\circ$  к направлению  $\overrightarrow{AB}$ . Через некоторое время катера встретились в точке  $C$ . Оказалось, что треугольник  $ABC$  равносторонний. Найти минимальное отношение собственной скорости второго катера к скорости реки, при котором это осуществимо.

6. Две точки движутся по одной окружности без трения по инерции, сталкиваясь друг с другом и испытывая при столкновении абсолютно упругий удар. Найдите все возможные значения отношений масс этих точек, если их скорости относятся как 2 : 3 и известно, что сталкиваются они в одной и той же точке на окружности. При каких значениях отношения скоростей задача определения отношения масс имеет хотя бы одно решение?