

Школьный этап олимпиады по физике.

7 класс

45 минут

1. Скорость.

Запишите названия животных в порядке убывания скорости их движения:

- Акула – 500 м/мин
- Бабочка – 8 км/ч
- Муха – 300 м/мин
- Гепард – 112 км/ч
- Черепаха – 6 м/мин

2. Клад.

Обнаружена запись о местонахождении клада: «От старого дуба пройти на север 20 м, повернуть налево и пройти 30 м, повернуть налево и пройти 60 м, повернуть направо и пройти 15 м, повернуть направо и пройти 40 м; здесь копать». Каков путь, который согласно записи, надо пройти, чтобы дойти от дуба до клада? На каком расстоянии от дуба находится клад. Выполните рисунок задачи.

3. Таракан Митрофан.

Таракан Митрофан совершает прогулку по кухне. Первые 10 с он шел со скоростью 1 см/с в направлении на север, затем повернул на запад и прошел 50 см за 10с, 5 с постоял, а затем в направлении на северо-восток со скоростью 2 см/с, проделал путь длиной 20 см. Здесь его настигла нога человека. Сколько времени гулял по кухне таракан Митрофан? Какова средняя скорость движения таракана Митрофана?

4. Гонки на эскалаторе.

Два малыша Петя и Вася решили устроить гонки на движущемся вниз эскалаторе. Начав одновременно, они побежали из одной точки, расположенной точно посередине эскалатора, в разные стороны: Петя - вниз, а Вася - вверх по эскалатору. Время, затраченное на дистанцию Васей, оказалось в 3 раза больше Петиного. С какой скоростью движется эскалатор, если друзья на последних соревнованиях показали одинаковый результат, пробежав такую же дистанцию со скоростью 2,1 м/с?

Ответы, указания, решения к олимпиадным задачам

1. Запишите названия животных в порядке убывания скорости их движения:

- ❖ Акула – 500 м/мин
- ❖ Бабочка – 8 км/ч
- ❖ Муха – 300 м/мин
- ❖ Гепард – 112 км/ч
- ❖ Черепаха – 6 м/мин

Решение.

- 1) Скорость акулы: $v = 500 \frac{\text{м}}{\text{мин}} : 60 \approx 8,3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- 2) Скорость бабочки: $v = 8 \frac{\text{км}}{\text{ч}} : 3,6 \approx 2,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
- 3) Скорость мухи: $v = 300 \frac{\text{м}}{\text{мин}} : 60 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
- 4) Скорость гепарда: $v = 112 \frac{\text{км}}{\text{ч}} : 3,6 \approx 31,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
- 5) Скорость черепахи: $v = 6 \frac{\text{м}}{\text{мин}} : 60 = 0,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Критерии оценивания:

- ✓ Перевод скорости движения бабочки в Международную систему единиц – 1 балл
- ✓ Перевод скорости движения мухи в СИ – 1 балл
- ✓ Перевод скорости движения гепарда в СИ – 1 балл
- ✓ Перевод скорости движения черепахи в СИ – 1 балл
- ✓ Запись названия животных в порядке убывания скорости движения – 1 балл.
 - ❖ Гепард – 31,1 м/с
 - ❖ Акула – 500 м/мин
 - ❖ Муха – 5 м/с
 - ❖ Бабочка – 2,2 м/с
 - ❖ Черепаха – 0,1 м/с

2. Обнаружена запись о местонахождении клада: «От старого дуба пройти на север 20 м, повернуть налево и пройти 30м, повернуть налево и пройти 60м, повернуть направо и пройти 15 м, повернуть направо и пройти 40 м; здесь копать». Каков путь, который согласно записи, надо пройти, чтобы дойти от дуба до клада? На каком расстоянии от дуба находится клад. Выполните рисунок задачи.

Решение.

- 1) Пройденный путь согласно записи: $s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 = 165 \text{ м}$.
- 2) Расстояние от дуба до клада: $\vec{s} = 45 \text{ м}$

Критерии оценивания:

- ✓ Рисунок плана траектории, приняв масштаб: в 1см 10м – 2 балла
- ✓ Нахождение пройденного пути – 1балл
- ✓ Понимание отличия пройденного пути от перемещения тела – 2балла

3. Таракан Митрофан совершает прогулку по кухне. Первые 10 с он шел со скоростью 1 см/с в направлении на север, затем повернул на запад и прошел 50 см за 10с, 5 с постоял, а затем в направлении на северо-восток со скоростью 2 см/с, проделал путь длиной 20 см.

Здесь его настигла нога человека. Сколько времени гулял по кухне таракан Митрофан? Какова средняя скорость движения таракана Митрофана?

Решение.

1) Нахождение времени движения на третьем этапе движения: $t = \frac{s}{v} = \frac{20\text{см}}{2\frac{\text{см}}{\text{с}}} = 10\text{с}$.

2) Нахождение всего времени движения таракана: $t = t_1 + t_2 + t_3 = 30\text{с}$.

3) Нахождение средней скорости движения таракана:

$$v_{\text{ср}} = \frac{s_o}{t_o} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{10\text{см} + 50\text{см} + 20\text{см}}{30\text{с}} = 2,7\frac{\text{см}}{\text{с}}.$$

Критерии оценивания:

- ✓ Нахождение времени движения на третьем этапе движения: – 1 балл
- ✓ Нахождение пройденного пути на первом этапе движения таракана – 1 балл
- ✓ Запись формулы нахождения средней скорости движения таракана – 2 балла
- ✓ Математические расчеты – 1 балл

4. Два малыша Петя и Вася решили устроить гонки на движущемся вниз эскалаторе. Начав одновременно, они побежали из одной точки, расположенной точно посередине эскалатора, в разные стороны: Петя - вниз, а Вася - вверх по эскалатору. Время, затраченное на дистанцию Васей, оказалось в 3 раза больше Петиного. С какой скоростью движется эскалатор, если друзья на последних соревнованиях показали одинаковый результат, пробежав такую же дистанцию со скоростью 2,1 м/с?

Решение.

1) Петя и Вася пробежали равные пути, но за разное время. Из формулы скорости следует, что раз Петино время в 3 раза меньше, то его скорость в 3 раза больше Васиной:

$$v_B = 3v_P.$$

2) Вася бежит вниз, эскалатор движется вниз, поэтому его скорость относительно земли равна сумме этих скоростей: $v_B = v + u$.

3) Петя бежит вверх, а эскалатор движется вниз, поэтому его скорость относительно земли равна разности этих скоростей: $v_P = v - u$.

4) Следовательно, $v + u = 3(v - u)$.

5) $u = \frac{1}{2}v = 1,05\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Критерии оценивания:

- ✓ Запись скорости движения Васи по эскалатору относительно земли – 2 балла
- ✓ Запись скорости движения Пети по эскалатору относительно земли – 2 балла
- ✓ Соотношение скоростей и времени движения мальчиков по эскалатору из условия задачи – 2 балла
- ✓ Составление системы двух уравнений, решение системы - 3 балла
- ✓ Математические вычисления – 1 балл