

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
2019 – 2020 учебный год

7 класс

7-1.

Обозначим $L = 6$ м – длина дорожки. $V_0 = 0,36$ км/ч = $0,1$ м/с скорость Нолика.

За время $t = 5$ с Нолик пробежал расстояние $S = Vt = 0,5$ м.

Определим по рисунку положение Нолика на дорожке: $L/3$ от Файера и $2L/3$ от Симки.

Скорость Файера $V_\Phi = \frac{S_\Phi}{t} = \frac{L/3-S}{t} = 0,3$ м/с.

Скорость Симки $V_c = \frac{S_c}{t} = \frac{2L/3+S}{t} = 0,9$ м/с.

Скорость Нолика относительно Симки равна $V_c - V_0 = 0,8$ м/с , направлена навстречу Симке (направо).

Скорость Симки относительно Файера равна $V_c + V_\Phi = 1,2$ м/с , направлена навстречу Файеру (налево).

Критерии оценивания

	балл
Найдено перемещение Нолика S	1
Найдено перемещение Файера и Симки	1
Найдены скорости Файера и Симки	2
Найдены относительные скорости Нолика и Симки	4
Верно указано направление относительного движения Нолика и Симки	2

7-2.

Определим по графику путь, пройденный за первые $t_1 = 50$ с движения:

$$S_1 = (150 - 50) + (200 - 50) = 250 \text{ м.}$$

Средняя скорость за это время: $V_1 = S_1/t_1 = 5$ м/с. Для возвращения в точку старта спустя 70 с движения необходимо преодолеть расстояние $S_2 = 150 - 50 = 100$ м. На это потребуется время $t_2 = S_2/V_1 = 20$ с.

Находим весь путь: $S = 250 + (200-50) + (150-50) = 500$ м. Всё время движения:
 $t = 70 + 20 = 90$ с. Средняя скорость на всём пути $V_{cp} = S/t = 5,6$ м/с.

Критерии оценивания

	балл
Найден путь S_1	2
Найдена средняя скорость V_1	2
Найдено расстояние до точки старта S_2 и время t_2	2
Найден весь путь S	2
Найдена средняя скорость на всём пути V_{cp}	2

7-3.

Обозначим $L_0 = 16$ см. С помощью карандаша отмерим отрезок проволоки длиной $N_1 \cdot L_0$, где N_1 – целое число. Затем отрежем проволоку ножницами и плотно, виток к витку, намотаем полученный отрезок на карандаш. Пусть получилось N_2 витков проволоки.

Диаметр карандаша D найдем из равенства

$$\pi D N_2 = L_0 N_1.$$

Подсчитаем, сколько витков N_3 проволоки укладывается на длине намотки L . В качестве L можно взять часть длины карандаша – $\frac{1}{2} L_0$ или $\frac{1}{4} L_0$.

Диаметр проволоки d найдём из равенства

$$d N_3 = L.$$

Критерии оценивания

	балл
Предложен способ измерения диаметра карандаша	4
Предложен способ измерения диаметра проволоки	4
Содержатся рассуждения о погрешности измерений	2

7-4.

Обозначим L – длина меридиана, φ – угол (в минутах) географической широты. Рассчитаем расстояние вдоль меридиана, которое соответствует 1 угловой минуте географической широты:

$$S = L \frac{\varphi}{180 \cdot 60} = 1,852 \text{ км}$$

По современному определению международная морская миля равна ровно 1852 км.

Таким образом скорости судна 1 узел соответствует скорость 1 морская миля в час.

«Посейдон» при скорости $V = 111$ узлов за время $t = 1$ секунду преодолеет расстояние

$$S_1 = Vt = V \frac{S}{3600} t = 57,1 \text{ м.}$$

Критерии оценивания

	балл
Найдено расстояние S	4
Найдена скорость «Посейдона» в км/ч	2
Найдено расстояние S_1	4