

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2019-2020 учебный год**

**7 класс
Решение**

задача 1		
Запишите названия животных в порядке убывания скорости их движения.		
Акула (50 м/с)	Бабочка (8 км/ч)	Заяц (60 км/ч)
Муха (300 м/мин)	Слон (40 км/ч)	Черепаша (6 м/мин)
критерии оценивания		баллы
Предложено перевести все скорости в одну систему единиц измерения скорости (например, СИ).		2
Выполнен перевод для каждого животного (по баллу за животное): Акула 50 м/с (180 км/ч) Бабочка $\approx 2,22$ м/с (8 км/ч) Заяц $\approx 16,67$ м/с (60 км/ч) Муха 5 м/с (18 км/ч) Слон $\approx 11,1$ м/с (40 км/ч) Черепаша 0,1 м/с (0,36 км/ч)		6
Записаны животные в порядке убывания их скорости: Акула, заяц, слон, муха, бабочка, черепаха.		2

задача 2	
Велосипедист проехал первую половину пути со скоростью $V_1 = 10$ км/ч. Затем он поехал с большей скоростью, но проколол шину. После попытки ликвидировать прокол велосипедист был вынужден оставшуюся часть пути пройти пешком. Чему равна средняя скорость движения велосипедиста на всем пути, если первую треть времени, затраченного им на вторую половину пути, он ехал со скоростью $V_2 = 20$ км/ч, вторую треть занимался проколом и последнюю треть шел пешком со скоростью $V_4 = 5$ км/ч?	
критерии оценивания	баллы
Записана формула для вычисления средней скорости $v_{cp} = S / t$, S – все расстояние, t – все время в пути.	1
Записана формула для вычисления всего времени движения автомобиля $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$, где t_1 – время потраченное на преодоление первой половины пути, $t_2 = t_3 = t_4$.	1
Записана формула для вычисления всего пути автомобиля $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$, где $S_1 = 0,5S$, $S_2 + S_3 + S_4 = 0,5S$	1
Записана формула для вычисления $S_1 = v_1 \cdot t_1$, откуда выражено время $t_1 = 0,5S / v_1$	2
Записана формула для вычисления времени, потраченного на вторую половину пути $(t_2 + t_3 + t_4) = 0,5S / (v_2 + v_4)$	2
Записана формула для вычисления средней скорости $v_{cp} = 2 v_1 (v_2 + v_4) / (3 v_1 + v_2 + v_4)$	2
Вычислена средняя скорость автомобиля ($\approx 9,1$ км/ч)	1

задача 3	
<p>Два брата-близнеца Антон и Василий, находясь в торговом центре, увидели два эскалатора, один из которых стоял, а другой работал. Ребята поспорили, кто из них первым пробежит туда и обратно по ступенькам эскалатора. Кто из них победит, если Антон побежал по неработающему эскалатору, а Василий — по движущемуся? Насколько велика будет разница во времени между братьями? Каждый эскалатор имеют длину 18 м. Скорость движения эскалатора равна 0,6 м/с. Скорость братьев относительно ступенек одинакова, не зависит от направления бега и составляет 3 м/с</p>	
критерии оценивания	баллы
Вычислен общий путь: $18+18 = 36$ (м)	2
Определено время движения Антона: $t_A = 36/3 = 12$ (с)	2
Определена скорость Василия по ходу движения $3+0,6 = 3,6$ (м/с) и против хода движения эскалатора $3-0,6 = 2,4$ (м/с)	2
Определено время движения Василия $t_B = (18/3,6)+(18/2,4)=5+7,5=12,5$ (с)	2
Определен победитель и указана разница во времени: Антон прибежит быстрее на 0,5 с	2

задача 4	
<p>Экспериментатор измеряет плотность неизвестной ему жидкости. Вначале он взвесил пустую мензурку на электронных весах. Затем налил туда жидкость, произвел повторное взвешивание и на основании этих измерений рассчитал плотность. Он получил следующие данные: массу пустой мензурки $m=30$ г; массу мензурки с жидкостью M; объем жидкости в мензурке $V=100$ мл. С помощью этих данных он рассчитал, что плотность жидкости равняется 1280 кг/м³. На весах было написано, что погрешность их измерения составляет $0,005$ г, а цена деления мензурки была 10 мл. Чему равна масса мензурки с жидкостью и с какой погрешностью экспериментатор измерил плотность жидкости?</p>	
критерии оценивания	баллы
Переведены единицы измерения. Измеренная масса мензурки с жидкостью равна: $M_{и} = \rho_{выч} \cdot V_{из} + m_{изм}$; $M_{и} = 1,280 \text{ г/см}^3 \cdot 100 \text{ см}^3 + 30 \text{ г} = 158 \text{ г}$	1
Так как знаем погрешность весов, то можем указать промежуток, где находится истинная масса $M_{ист} = (\rho_{выч} \cdot V_{из} + m_{изм}) \pm \Delta M$ $M_{ист} = 158,000 \pm 0,005 \text{ г}$	2
Выполнено правильно округление	1
Догадка о погрешности измерения плотности. Из формулы плотности: максимально возможное значение истинной плотности будет, когда M будет максимально возможным, а m и V минимально возможным. Аналогично для минимального значения истинной плотности	2
$\rho_{мин} = ((M_{изм} - m_{изм}) - 2\Delta M) / (V_{изм} - \Delta V)$; $\rho_{мак} = ((M_{изм} - m_{изм}) + 2\Delta M) / (V_{изм} - \Delta V)$; $\rho_{мин} = 1,22 \text{ г/см}^3$; $\rho_{мак} = 1,35 \text{ г/см}^3$. Правильно вычисленные значения. Учет коэффициента 2 у ΔM ; ΔV – половина цены деления мензурки.	2
Правильно сделанный вывод о погрешности плотности. $(1,35 - 1,22)/2 = 0,065 \text{ г/см}^3$	1
Выполнено правильно округление: $1,28 \pm 0,07 \text{ г/см}^3$	1