

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников  
по физике  
2020-2021 учебный год**

**7 класс  
Решение**

<b>задача 1</b>		
Запишите названия транспортных средств в порядке убывания средней скорости их движения.		
Велосипед (10 м/с)	Поезд (60 км/ч)	Мотоцикл (25000 дм/мин)
Автомобиль (100 км/ч)	Скейтборд (300 м/мин)	Самолет (14 км/мин)
<b>критерии оценивания</b>		<b>баллы</b>
Предложено перевести все скорости в одну систему единиц измерения скорости (например, СИ).		2
Выполнен перевод для каждого вида транспорта (по баллу за пункт): Велосипед (10 м/с) 36 км/ч Поезд ( $\approx 16,7$ м/с) 60 км/ч Мотоцикл ( $\approx 41,7$ м/с) 150 км/ч Автомобиль ( $\approx 27,8$ м/с) 100 км/ч Скейтборд (5 м/с) 18 км/ч Самолет ( $\approx 233,3$ м/с) 840 км/ч		6
Записаны транспортные средства в порядке убывания их скорости: самолет, мотоцикл, автомобиль, поезд, велосипед, скейтборд.		2

<b>задача 2</b>	
Лыжник проехал первую половину пути со скоростью $v_1 = 10$ км/ч. Затем он отдыхал 30 минут. После отдыха в течении часа он бежал со скоростью $v_2 = 15$ км/ч, а оставшуюся часть пути прошел со скоростью $v_1$ . Чему равна средняя скорость движения лыжника на всем пути, если все путешествие заняло 4 часа?	
<b>критерии оценивания</b>	<b>баллы</b>
Сделан перевод единиц измерения величин в одну систему измерений (в данном случае лучше использовать км и часы)	1
Записана формула для вычисления средней скорости $v_{cp} = S / t$ , $S$ – все расстояние, $t$ – все время в пути.	1
Записано формула для вычисления всего времени движения $t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = t$ где $t_1$ – время потраченное на преодоление первой половины пути, $t_2 = 0,5$ ч (время отдыха), $t_3 = 1$ ч (время первого участка второй половины пути), $t_4$ – время второго участка второй половины пути.	1
Записана формула для вычисления времени $t_4$ пути $t_4 = 0,5S / v_1$	1
Записана формула для вычисления времени $t_4$ пути $t_4 = S_4 / v_1$	1
Записана формула для вычисления пути $S_4 : S_4 = 0,5S - v_2 t_3$	1
Составлено уравнение $0,5S / v_1 + t_2 + t_3 + (0,5S - v_2 t_3) / v_1 = 4$	2
Найдена $S$ (40 км)	1
Вычислена средняя скорость лыжника (10 км/ч)	1

<b>задача 3</b>	
<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

<b>задача 4</b>	
<p>Геолог - любитель, гуляя по берегу моря, нашел кусок янтаря с самородком желтого цвета внутри. Дома с помощью весов и мензурки он установил, что масса находки 125 г, а ее средняя плотность 7 г/см<sup>3</sup>. После недолгих рассуждений геолог определил, что внутри янтаря самородок золота. Определите массу золота, содержащегося в янтаре, если плотность янтаря 1,2 г/см<sup>3</sup>, а плотность золота 19,4 г/см<sup>3</sup>.</p>	
критерии оценивания	баллы
Указано, что объем куска янтаря с самородком равен сумме объемов янтаря и самородка: $V_я + V_з = V$ .	2
Указано, что $m = m_я + m_з$	2
Показано, что средняя плотность $\rho = m/V = (m_я + m_з)/(V_я + V_з)$	1
Выражены объемы кварца и золота через плотности и массы: $V_я = m_я/\rho_я$ , $V_з = m_з/\rho_з$	1
Получено выражение $\rho = (m\rho_з\rho_я)/(\rho_з(m - m_з) + m_з\rho_я)$ .	1
Получено выражение для массы золота $m_з = m\rho_з(\rho - \rho_я)/((\rho_з - \rho_я)\rho)$	2
Найдено значение массы золота 110,4 г	1