

Задача 9.1

Критерии оценивания

Аналитический метод

1. Определено направление ветра – 1 балл
 2. Найдено направление движение паровоза – 1 балл
 3. Связь ускорения поезда с его координатой и скоростью – 1 балл
 4. Идея совпадения уравнений траектории паровоза и шлейфа – 1 балл
 5. Получено уравнение траектории шлейфа – 2 балла
 6. Найдено значение скорости ветра – 1 балл
 7. Найдено минимальное значение скорости ветра относительно паровоза – 1 балл
 8. Найдено время движения паровоза – 1 балл
 9. Найдено пройденное паровозом расстояние – 1 балл
- в п.п. 6, 7, 8 допустимо 10% отклонение искомых величин от авторских значений

Геометрический метод

1. Определено направление ветра – 1 балл
 2. Найдено направление движение паровоза – 1 балл
 3. Идея найти скорость ветра из треугольника скоростей – 1 балл
 4. Найдено значение скорости ветра – 1 балл
 5. Идея найти минимальную скорость ветра из треугольника скоростей – 1 балл
 6. Найдено минимальное значение скорости ветра относительно паровоза – 1 балл
 7. Идея найти время движения из треугольника перемещений – 1 балл
 8. Найдено время движения паровоза – 1 балл
 9. Идея найти время движения из треугольника перемещений – 1 балл
 10. Найдено пройденное паровозом расстояние – 1 балл
- в п.п. 4, 6, 8, 10 допустимо 10% отклонение искомых величин от авторских значений

Задача 9.2 (поршни и блоки) критерии.

	1. Ситуация с $S_1 > S_2$	7,0		
1	1.1. Обоснованно получена кинематическая связь перемещений поршней и рычага		1,5	
2	1.2. Использовано условие несжимаемости жидкости		0,5	
3	1.3. Найдены смещения поршней		1,0	
4	1.4. Рисунок с расстановкой сил		1,0	
	1.4.1. Правильно расставлены силы для рычага			0,2
	1.4.2. Правильно расставлены силы для поршней			0,6
	1.4.3. Правильно расставлены силы для блоков			0,2
	1.4.4. Нефизическая расстановка сил			-0,2
5	1.5. Условия равновесия системы		1,0	
	1.5.1. Правильно записано условие равновесия для рычага			0,1
	1.5.2. Правильно записано условие равновесия поршней			0,6
	1.5.3. Учтено отсутствие отрыва поршней от воды			0,3
	1.6. Связь давлений под поршнями		1,0	
	1.7. Решение системы уравнений		1,0	
	Альтернативные методы (Использование виртуальной работы или гидростатического равновесия) оценивались в полном объёме			
	2. Ситуация $2S_2 = S_1$	3,0		
6	2.1. Исследование системы на основе предыдущих уравнений с выводом о не корректности метода		1,0	
7	2.2. Вывод об отрыве поршней		1,0	
	2.3. Получение выражения для силы		1,0	
	Всего	10,0		

Разбалловка
По задаче № 3 в задании 9 класса
Всероссийской олимпиады школьников
По физике

- | | |
|---|-----------|
| 1. Использование идеи потери горизонтального импульса в момент соударения за счет силы трения | 2 балла |
| 2. Использование второго закона Ньютона в момент столкновения (или 0,3 балла, если используется постоянство силы реакции опоры) | 0,5 балла |
| 3. Нахождение скорости бруска с пластилином после удара | 1,5 балл |
| 4. Нахождение ускорения бруска с пластилином при движении по плоскости | 0,5 балла |
| 5. Закон равноускоренного движения для движения по плоскости | 0,5 балла |
| 6. Ответ для скорости через время t_1 при наличии столкновения | 1,5 балла |
| 7. Граничное значение высоты | 0,5 балла |
| 8. График $v(t)$ при $h = h_a = 10$ м | |
| а. Правильный вид графика | 0,5 балла |
| б. Правильно указаны все параметры на графике | 1,5 балла |
| 9. График $v(t)$ при $h = h_b = 25$ м | |
| а. Правильный вид графика с указанными параметрами | 1 балл |

За каждый пункт, который требует численного ответа, снимается 0,2 балла, если численный ответ не приведен

Критерии 9.4

1. Уравнение теплового баланса для текущего времени	1
2. Формула для зависимости времени от температуры	0,5
3. Число для времени при 30 градусах $\tau = 36,2$ с	0,5
4. Идея (физическая или математическая) нахождения максимальной температуры	1
5. Формула для максимальной температуры	1
6. Результат для максимальной температуры $t_m = 43,8$ °C	1
7. Уравнение теплового баланса для малых приращений	1
8. Коэффициент для пересчета скорости изменения температуры в скорость столбика ртути	1
9. Уравнение для скорости изменения температуры	2
10. Результат для скорости столбика ртути при $t = 30$ °C	1

Примечание: Если в формулах перемешаны числа и буквенные обозначения физических величин, то за формулы минус 0,5 балла.

Задача 9.5 (Нелинейные показания) критерии

«Графический» метод		
1. Записано выражение для показания омметра ($R_{\Omega} = U_{\Omega}/I_{\Omega}$)	1,0	
2. Определены сила тока I_Z и напряжение U_Z на нелинейном элементе при первом подключении	1,0	макс
2.1. Проведена прямая линия на графике ВАХ, соответствующая сопротивлению R_Z		0,5
2.2. Получено значение		0,5
3. Вольтамперная характеристика цепи, содержащей параллельное соединение нелинейного элемента и резистора	1,0	макс
3.1. Идея метода построения по сложению сил токов		0,5
3.2. Построена вольтамперная характеристика		0,5
4. Найдены сила тока I_1 и напряжение U_1 при подключении к параллельному соединению с использованием графика	1,0	
4.1. Проведена прямая линия на графике ВАХ, соответствующая сопротивлению R_1		0,5
4.2. Получены значения		0,5
5. Теоретическое обоснование линейности нагрузочной кривой ($U(I) = U_0 - r \cdot I$)	1,0	
6. Проведена нагрузочная прямая	1,0	
7. Определено напряжение источника, $U_0 = (12 \pm 1)$ В	1,0	
8. Найдено внутреннее сопротивление омметра r	1,0	макс
8.1. Записана формула, полученная из закона Ома ($r = U_0/I_{кз}$)		0,5
8.2. Численное значение, $r = (0,8 \pm 0,1)$ кОм		0,5
9. Вольтамперная характеристика цепи, содержащей последовательное соединение нелинейного элемента и резистора	1,0	макс
9.1. Идея метода построения по сложению напряжений		0,5
9.2. Построена вольтамперная характеристика		0,5
10. Определены показания омметра R_2 при последовательном подключении элементов	1,0	макс
10.1. Идея нахождения силы тока I_2 и напряжения U_2 по координатам точки пересечения нагрузочной прямой и вольтамперной характеристики		0,5
10.2. Численное значение, $R_2 = (1,6 \pm 0,1)$ кОм		0,5
Всего	10,0	
«Аналитический» метод		
1. Записано выражение для показания омметра ($R_{\Omega} = U_{\Omega}/I_{\Omega}$)	1,0	
2. Определены сила тока I_Z и напряжение U_Z на нелинейном элементе при первом подключении	1,0	макс
2.1. Проведена прямая линия на графике ВАХ, соответствующая сопротивлению R_Z		0,5
2.2. Получены значения		0,5
3. Записан закон Ома для полной цепи при подключении омметра к нелинейному элементу ($U_0 = U_Z + r \cdot I_Z$)	1,0	
4. Определены сила тока и напряжение на нелинейном элементе при подключении омметра к цепи, содержащей параллельное соединение нелинейного элемента и резистора (I'_1 и U_1)	1,0	
5. Записан закон Ома для полной цепи при подключении омметра к цепи, содержащей параллельное соединение нелинейного элемента и резистора ($U_0 = U_1 + (I'_1 + \frac{U_1}{R})r$)	1,0	
6. Определено напряжение источника, $U_0 = (12 \pm 1)$ В	1,0	
7. Найдено внутреннее сопротивление омметра, $r = (0,8 \pm 0,1)$ кОм	1,0	
8. Записан закон Ома для полной цепи при подключении омметра к цепи, содержащей последовательное соединение нелинейного элемента и резистора ($U_0 = U'_2 + I_2 (R + r)$)	1,0	
9. Проведена нагрузочная прямая для омметра с дополнительным последовательным сопротивлением R	1,0	
10. Определены показания омметра R_2 при последовательном подключении элементов	1,0	макс
10.1. Идея нахождения		0,5
10.2. Численное значение, $R_2 = (1,6 \pm 0,1)$ кОм		0,5
Всего	10,0	