

## Задание 1. Гигантомания

Пункт	Содержание	Всего за часть	Всего за пункт	Баллы	Оценки		
<b>Задача 1.1 Падение камушка</b>		<b>10</b>					
1.1.1.a			<b>2</b>				
	Результат (2): формула, численное значение			2		2	2
1.1.2 a			<b>2</b>				
	Результат (4): формула, численное значение			2		2	2
1.1.1б			<b>4</b>				
	Движутся два тела			1		1	1
	Ускорения равны $g$			1		0	1
	Результат (4): формула, численное значение			2		0	0
1.1.2б			<b>2</b>				
	Результат (5): формула, численное значение			2		0	2
<b>Задача 1.2 Космический корабль</b>		<b>8</b>					
1.2.1a			<b>3</b>				
	Закон Ньютона (1)			1		1	1
	Результат (3): формула и численное значение			2		0	1
1.2.1б			<b>5</b>				
	Движение вокруг ЦМ			1		1	1
	Радиус траектории – $R/2$			1		0	1
	Уравнение (5)			1		0	1
	Результат (7): формула и численное значение			2		0	1
<b>Задача 1.3 Эталон часа</b>		<b>12</b>					
1.3			<b>12</b>				
	Формула для периода мат. маятника не применима			2		0	1
	Рисунок (указаны силы или моменты сил)						
	Приближение малых углов отклонения - траектория горизонтальна; - модуль силы тяжести не изменяется; - синус угла равен углу;			3		2	3
	Уравнение (4) (или равносильное)			3		0	3
3	Уравнение (6)			2		0	2
	Результат (7): формула и численное значение			2		0	0

	<i>За неправильное округление (-1)</i>						
	ВСЕГО за Задание 1	<b>30</b>				9	23

## Задание 2. Магнитное динамо

Пункт	Содержание	Всего за часть	Всего за пункт	Баллы	Оценки		
<b>Часть 1. Поле в слое</b>		<b>15</b>					
1.1	Направления векторов		<b>4</b>				
	вектор $\vec{v}$			1		1	1
	вектор $\vec{E}$			1		1	1
	вектор $\vec{B}$			2		0	2
1.2	Магнитное поле		<b>4</b>				
	плотность тока (1)			2		0	2
	Формула (2)			2		0	0
1.3			<b>2</b>				
	Направления сил 1x2			2		0	1
1.4			<b>5</b>				
	Модуль электрической силы (3)			2		1	2
	Модуль магнитной силы (4)			3		1	3
<b>Часть 2. Заряды и токи</b>		<b>25</b>					
2.1	Формула для силы тока (5)		<b>10</b>	1			
	Формула для «напряжения» (6)			3			
	Формула для сопротивления (7)			1		1	1
	Закон Ома			1			
	Уравнение (9)			4			
2.2	Идея: производная должна быть положительна		<b>5</b>	2		0	0
	Выражение для скорости (10)			1		0	0
	Численное значение (11)			2		0	0
2.3	Результат: формула (13), численное значение		<b>3</b>	2 1		0	0
2.4	Приближение (15) с численным обоснованием		<b>7</b>	2 1		0	0
	Формулы для оценки времени (16)			3		0	0
	Численное значение			1		0	0
<b>Часть 3. Спасает ли модель масса электрона?</b>		<b>10</b>					
3.1	Учет центробежной силы		<b>5</b>	1		0	0
	Уравнение стационарности (17)			2		0	0
	Плотность заряда (18)			2		0	0
3.2	Индукция магнитного поля формула, численное значение		<b>4</b>	1 3		0	0
3.3	Отрицательный ответ		<b>1</b>	1		0	0
	<i>За неправильное округление (-1)</i>						
	<b>ВСЕГО за задание 2</b>	<b>50</b>				5	13

### Задание 3. Таутохронизм и принцип Ферма

Пункт	Содержание	Всего за часть	Всего за пункт	Баллы	Оценки		
<b>Часть 1. Математическое введение.</b>		<b>3</b>					
1.1	Разложение (1)		<b>1</b>	1		1	1
1.2	Уравнение окружности		<b>2</b>	1		1	1
	Разложение (3)			1		1	1
<b>Часть 2. Таутохронизм</b>							
<i>«Традиционные выводы известных формул не оцениваются!»</i>							
<b>Задача 2.1</b>		<b>10</b>			13		
2.1	Основная идея – постоянство времени			2		2	2
	Рисунок: ход луча; - указание геометрических параметров $y, f$			1 1		0	2
	Формула для пути луча (4)			2		2	2
	Разложение (5)			2		0	2
	Функция поверхности (6)			1		0	1
	Формула для фокусного расстояния			1		0	1
<b>Задача 2.2</b>		<b>10</b>			23		
2.2	Рисунок: ход луча; - указание геометрических параметров $y, f$			1 1		0	2
	Время движения в среде (9)			1		1	1
	Равенство (10)			2		2	2
	Разложение (11)			2		0	2
	Функция поверхности (12)			1		0	1
	Формула для фокусного расстояния (14)			2		2	2
<b>Задача 2.3</b>		<b>10</b>			33		
2.3.1	Рисунок: ход луча; - указание геометрических параметров $y, f$		<b>9</b>	1 1		0	9
	Равенство (15)			2		0	
	Разложение (16) - (17)			3		0	
	Формула (19)			1		0	
	Вывод: есть постоянство времени			1			
2.3.2	Формула (20)		<b>1</b>	1			
<b>Задача 2.4</b>		<b>7</b>			40		
2.4.1	Предложение считать «расстояния» отрицательными		<b>2</b>	2		2	2
2.4.2	Рисунок: ход луча; - указание геометрических параметров $y, f$		<b>5</b>	1 1		0	2
	Равенство (20)			1		0	1
	Разложение (21)			1		0	1

	Формула (22)			1		1	1
2.4.3	Обоснование принципа:		<b>5</b>				
	- волновая природа света;			2		1	2
	- интерференция волн;			2		0	2
	- все волны в одной фазе, поэтому максимум!			1		1	1
<b>Часть 3. Принцип Ферма</b>							
<b>Задача 3.1</b>		<b>10</b>			55		
3.1	Рисунок с указанием всех параметров			2		0	2
	Идея: время должно быть минимальным			2		0	2
	Выражение для времени распространения (23)			2		0	2
	Выражение для производной (24)			2		0	2
	Геометрические соотношения (25)			1		1	1
	Закон преломления (26)			1		1	1
<b>Задача 3.2</b>		<b>10</b>			65		
3.2.1	Формула для длины хорды (27)		<b>8</b>	1		1	1
	Формула для длины пути (28)			3		1	3
	Схематический график: - две ветви синусоиды; - первая ниже второй; - два максимума с правильным указанием координат			1 1 2		0	0
3.2.2	Правильные значения точек отражения		<b>2</b>	2		2	2
<b>Задача 3.3</b>		<b>5</b>					
3.3.1	Формулировка: время движение экстремально или стационарно			2		1	2
3.3.2	Обоснование: - вблизи «стационарной» точки время распространения света по близким траекториям почти одинаково; - различие времен имеет второй порядок малости; - максимум интерференции			1 1 1		0	3
<b>ИТОГО за Задание 3</b>		<b>70</b>				24	65

**Итоговая ведомость**

**Код работы** \_\_\_\_\_

	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Всего за ТТ
Оценки после проверки				
Подпись проверяющего				
Изменения после ознакомления				

Итоговые баллы				
Подпись участника				
Подпись члена жюри				