



3101846563399

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

Д О Р О Ф Е Е В

Имя

А Н Т О Н

Отчество

Ю Р Ь Е В И Ч

Дата рождения

21 05 2008

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

Э-503

Дата

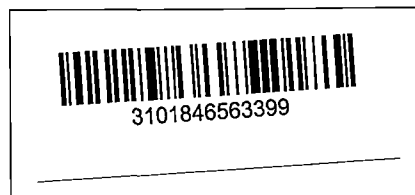
31 01 2026

Подпись

Пример

заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☒ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Заполняется организаторами

Количество доп. листов ☐ ☐ Количество черновиков к проверке ☐ ☐

Время выхода с ☐ ☐ ☐ ☐ до ☐ ☐ ☐ ☐

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Балл члена жюри №2	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Итоговый балл ☐ 38

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

4

-

-

3

Задача №4

Дано:

$$\Delta R = 3,8 \text{ см} = 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$R = 384400 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}^2 \cdot \text{с}^2}$$

$$M_3 = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$M_1 = 7,35 \cdot 10^{22}$$

Найти $\Delta U_{63} = ?$

1) По 3-ему з. Ньютона
Силы действуют друг на
друга с одинаковыми силами

$$F_{13} = F_{31} = \frac{G M_3 M_1}{R^2}, U = - \frac{G M_3 M_3}{R}$$

~~Потенциальная энергия~~
~~Земли не зависит от~~
~~действия с Луной не зависит~~
~~от силы~~
~~близости~~
~~Лунной~~
~~Земли~~
~~Она зависит от~~
~~расстояния~~
~~между Землей и Солнцем.~~
~~Потенциальная энергия~~
~~Земли за год не изменится,~~
~~как бы не отдалась от~~
~~нее Луна~~
Ответ: 0 Дж

За год расстояние изменится
на ΔR $U = FR$

$$\Delta U_{63} = FR$$

Совершим подстановку:

$$F_{13} = \frac{6,6743 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 7,35 \cdot 10^{22}}{(384400 \cdot 10^3)^2} \approx 1,98 \cdot 10^{20} \text{ Н}$$

$$\Delta U = FR = 1,98 \cdot 10^{20} \cdot 3,8 \cdot 10^{-2} = 7,524 \cdot 10^{18} \text{ Дж} \approx 7,5 \cdot 10^{18} \text{ Дж}$$

Ответ: $\Delta U \sim 7,5 \cdot 10^{18} \text{ Дж}$ увеличится

Задача 2

Дано

$$V = 12 \text{ км/с} \rightarrow 12 \cdot 10^3 \text{ м/с}$$

$$L = 400 \text{ м}$$

$$F = 0,8 \text{ м}$$

Решение

Пусть h - будет высотой
рамы. Тогда по П. Пифагора
 $d = \sqrt{L^2 + h^2}$

Для Δt после старта

$$h = V \Delta t$$

$$(\sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{x}{2})$$

$$d = \sqrt{L^2 + (V \Delta t)^2} = L \sqrt{1 + \frac{V^2 \Delta t^2}{L^2}} \approx L \left(1 + \frac{V^2 (\Delta t)^2}{2 L^2} \right) =$$

$$= L + \frac{V^2 (\Delta t)^2}{2 L}$$

Измени расстояние до предмета за Δt

$$\Delta d = \frac{V^2}{2 L} \cdot (\Delta t)^2 \quad \text{или} \quad \frac{V^2}{L} \Delta t$$

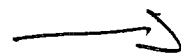
По формуле тонкой линзы

$$\frac{1}{F} = \left(\frac{1}{d} \right) + \frac{1}{F} \quad F = f$$

$$\text{из условия } dy = -\frac{1}{x^2} \Delta x$$

$$-\frac{\Delta d}{d^2} = \frac{\Delta f}{F^2} = 0 \Rightarrow \Delta f = -\left(\frac{F}{d}\right)^2 \Delta d$$

$L \gg F \rightarrow$ расстояние до изображения в начальный момент времени
практически равно фокусному: $d = L$
подставим выражение для d в формулу
для Δf выражение для d в формулу
 $\Delta f = -\left(\frac{F}{L}\right)^2 \cdot \frac{V^2}{2 L} \cdot \Delta t^2 \rightarrow$ это ~~выражение~~ ^{выражение} описыва-
ет равноускоренное движение матрицы.



Уравнение описывает движение с
~~равномерным~~ ускорением под скоростью.

$$\Delta f = \frac{q \Delta H)^2}{2L}$$

$$\frac{q}{2} = \left(\frac{F}{L}\right)^2 \frac{v^2}{2L} \Rightarrow q = \frac{F^2 v^2}{L^2} \Rightarrow q = \frac{10,81^2 \cdot 112000^2}{400^2}$$

$$= 1,44 \text{ м/с}^2$$

Ответ 1,44 м/с²

Линия отреза

Бланк ответов

