

Разработка открытого интегрированного урока (математика + физика) в 11-м классе

Тема: Подготовка к ЕГЭ. «Решение задач с физическим содержанием»

Цели:

- ✓ Формирование умения переносить знания, полученные на одном предмете на другой.
- ✓ Формирование умения строить математическую модель некоторой физической ситуации.
- ✓ Расширение круга задач, решаемых с помощью алгебраических методов.

Задачи урока:

Образовательные:

- ✓ проверка умений учащихся решать задачи по математике с физическим содержанием и задачи по физике с математическим содержанием
- ✓ применение полученных знаний на практике.

Развивающие:

- ✓ развитие логического мышления, умения делать сравнение, анализ и выводы.

Воспитательные:

- ✓ стимулирование познавательной деятельности постановкой проблемных вопросов и заданий;

Тип урока: интегрированный урок решения задач с физическим содержанием для учащихся 11 классов (1 час).

Комплексно-методическое обеспечение: ПК, проектор, <https://math-ege.sdangia.ru>

Методы обучения:

- ✓ Деятельностный
- ✓ Частично-поисковый

План проведения урока.

- Организованный момент
- Предметный спор «Что важнее и главнее?».
- Актуализация знаний
- Целеполагание: Постановка целей урока учащимися. Вступительное слово учителя математики и учителя физики.
- Решение задач по математике с использованием знаний физики.
- Подведение итогов урока.
- Рефлексия.
- Домашнее задание.

ХОД УРОКА:

1. Организованный момент

Учитель физики: Здравствуйте ребята! Сегодня у нас с вами необычный урок, интегрированный урок математики и физики. Эпиграфом к сегодняшнему уроку послужат слова: **«Так много в математике физики, как много в физике математики, и я уже перестаю находить разницу между этими науками»** Альберт Эйнштейн

2. Предметный спор «Что важнее и главнее?»

Учитель математики: Что может быть многограннее и любопытнее, чем изучение математики. Конечно предмет математика самый главный, потому что математика - королева всех наук.

Учитель физики: однако, именно физика разгадала много загадок природы и научилась применять открытые и изученные законы с пользой для человека.

Учитель математики: Математика уже полезна тем, что она трудна!

Учитель физики: Физика - это важнейшая наука, ведь именно она учит понимать природу.

Учитель математики: Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной конкретной задачи она создаёт общие приёмы и способы, применимые во многих ситуациях, некоторые даже не всегда можно предвидеть.

Учитель физики: Лучше всего продвигается естественное исследование, когда физическое завершается в математическом.

Учитель математики: Какой же предмет важнее, физика или математика, и нужны ли знания физики при подготовке к ЕГЭ по математике. Именно на этот вопрос нам предстоит сегодня ответить.

3. Решение задач по математике с использованием знаний физики.

Для решения спора обратимся к сайту <https://math-ege.sdangia.ru>

Разберём решение задач № 10, на применение знаний основных разделов физики

10. Задачи с прикладным содержанием:

Линейные уравнения и неравенства

Раздел - молекулярная физика и термодинамика

1. Задание 10 № 27953

При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t° — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

② * Тепловое расширение

$$\begin{array}{c} 0^\circ\text{C} \quad \overline{\quad l_0 \quad} \\ t^\circ\text{C} \quad \overline{\quad l \quad} \\ l = l_0(1 + \beta t) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{□} \\ S = S_0(1 + 2\beta t) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{□} \\ V = V_0(1 + 3\beta t) \end{array}$$

Квадратные и степенные уравнения и неравенства

Раздел - механика

2. Задание 10 № 27957

Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трех метров?

К 10/5 ДВИЖЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

① Движение по вертикали

$a = g$

$y \uparrow$
 H
 $\vec{v}' = 0$
 $\downarrow \vec{g}$
 $\uparrow \vec{v}_0$
 $\downarrow \vec{v}$

$$\vec{h} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{g} t^2}{2}$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g} t$$

$$v^2 - v_0^2 = \pm 2gH$$

$\uparrow$ вверх
 $v^2 - v_0^2 = \pm 2gH$
 $-v_0^2 = -2gH \rightarrow v_0 = v$
 $\rightarrow H = \frac{v_0^2}{2g}$

$\downarrow$ вниз
 $v^2 - v'^2 = \pm 2gH$
 $\leftarrow v^2 = 2gH$

$$\vec{v}' = \vec{v}_0 + \vec{g} t_\uparrow$$

$$y = 0 = v_0 - g t_\uparrow \rightarrow t_\uparrow = t_\downarrow$$

$$\vec{v} = \vec{v}' + \vec{g} t_\downarrow$$

$$y: -v = -g t_\downarrow$$

$$t_\uparrow = \frac{v_0}{g}$$

Иррациональные уравнения и неравенства

Раздел - квантовая физика (СТО)

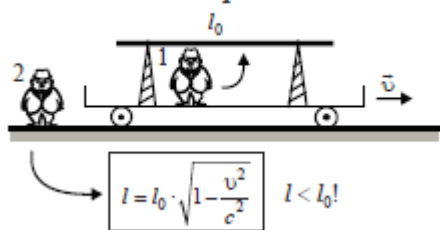
2. Задание 10 № 27983

При движении ракеты ее видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, со-

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

кращается по закону, где $l_0 = 5$ м – длина покоящейся ракеты, $c = 3 \cdot 10^8$ км/с – скорость света, а v – скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы ее наблюдаемая длина стала не более 4 м? Ответ выразите в км/с.

Относительность расстояний



Рациональные уравнения и неравенства

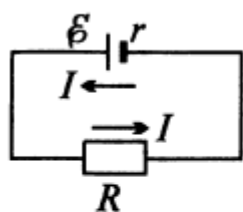
Раздел – электродинамика

3. Задание 10 № 27972

По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$, где $\mathcal{E}$ – ЭДС источника (в вольтах), $r = 1$ Ом – его внутреннее сопротивление, R – сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 20% от силы тока коротко-

го замыкания $I_{кз} = \frac{\mathcal{E}}{r}$? (Ответ выразите в омах.)

⑤ Закон Ома для замкнутой цепи

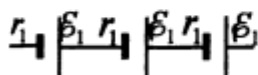


$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст}}}{q} \Rightarrow A_{\text{ст}} = \mathcal{E} \cdot q = \mathcal{E} \cdot I \cdot t$$

$$\text{з.с.э.: } \mathcal{E}It = I^2Rt + I^2rt$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir \Rightarrow \boxed{I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}}$$

Если $R \rightarrow 0$, то $I = \frac{\mathcal{E}}{r}$ – короткое замыкание



$$I = \frac{n\mathcal{E}_1}{R + r_1 n}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}_1}{R + \frac{r_1}{n}}$$

Показательные уравнения и неравенства

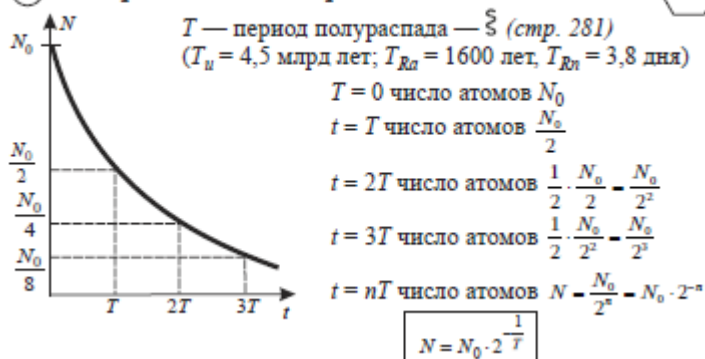
Раздел – квантовая физика (ядерная физика)

2. Задание 10 № 27991

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$, где m_0 – начальная масса изотопа, t – время, прошедшее от начального момента, T – период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 40 мг. Период его полураспада составляет 10 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 5 мг.

② Закон радиоактивного распада

98-101



! на время (дополнительно)

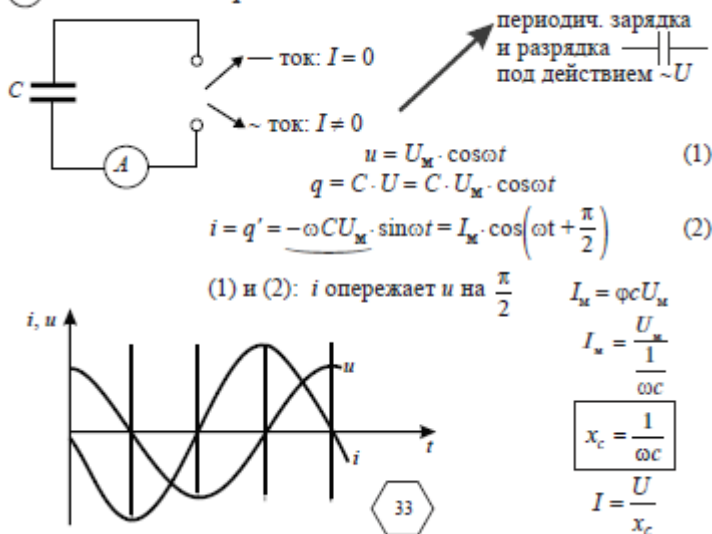
Логарифмические уравнения и неравенства

Раздел - электродинамика (электромагнитные колебания)

1. Задание 10 № 27994

Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 2 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением $R = 5 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0 = 16$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha = 0,7$ — постоянная. Определите напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 21 с. Ответ дайте в киловольтах.

② Емкостное сопротивление



4. Подведение итогов.

5. Домашнее задание.