

Модель «Физика. 9 класс»

Данная модель позволяет решать задачи по физике, предлагаемые школьной программой 9-ого класса. Структурно модель состоит из следующих классов, соответствующих тематике решаемых задач:

- законы взаимодействия и движения тел;
- электромагнитное поле.

Класс «Законы взаимодействия и движения тел» содержит следующие подклассы:

- равномерное движение тела;
- равноускоренное движение тела;
- законы Ньютона;
- высота;
- закон всемирного тяготения;
- импульс тела;
- периодические колебания.

Дана следующая задача:

Спортсмен на последних метрах дистанции ускорился с 3 м/с до 5 м/с, преодолев этот участок за 100 с. Найдите ускорение спортсмена и дистанцию, которую он преодолел за это время.

Чтобы решить поставленную задачу, необходимо использовать параметры, указанные в подклассе **«Равноускоренное движение тела»**.

Данный класс содержит следующие параметры:

№ п/п	Обозначение	Тип	Описание
1.	v	число	скорость [м/с]
2.	v0	число	начальная скорость [м/с]
3.	Δt	число	промежуток времени [с]
4.	a	число	ускорение [м/с ²]
5.	a_ц	число	центробежное ускорение [м/с ²]
6.	r	число	радиус окружности [м]
7.	t0	число	начальное время [с]
8.	t	число	время [с]
9.	S	число	перемещение [м]
10.	x	число	текущая координата по оси Oх [м]
11.	x0	число	начальная координата [м]

Запустите приложение. Кликните по меню «Файл» и выберите соответствующую модель. Слева в списке объектов щелкните правой кнопкой мыши по подклассу «Равноускоренное движение тела» класса «Законы взаимодействия и движения тел» и выберите в контекстном меню пункт «Тестировать класс». В открывшейся вкладке «Тест: Равноускоренное движение тела» найдите параметры с указанным названием и заполните поля «Значение» соответствующими числами:

Тест: Равноускоренное движение тела

Объект	Значение	Найти
Равноускоренное движение тела		
a	Число	<input type="checkbox"/>
a_ц	Число	<input type="checkbox"/>
r	Число	<input type="checkbox"/>
S	Число	<input type="checkbox"/>
t	100	<input type="checkbox"/>
t0	0	<input type="checkbox"/>
v	5	<input type="checkbox"/>
v0	3	<input type="checkbox"/>
x	Число	<input type="checkbox"/>
x0	Число	<input type="checkbox"/>
Δt	Число	<input type="checkbox"/>

Далее, отметьте флажок столбца «Найти» в строках с искомыми параметрами. В данном случае, это параметры «a» (ускорение) и «S» (перемещение), так как по условию задачи требуется найти именно их.

После выполнения этих действий, нажмите на кнопку "Запустить".

В случае успеха, следующие параметры примут данные значения (они будут выделены красным цветом):

Тест: Равноускоренное движение тела

Объект	Значение	Найти
Равноускоренное движение тела		
a	0.02	<input checked="" type="checkbox"/>
a_ц	Число	<input type="checkbox"/>
r	Число	<input type="checkbox"/>
S	400	<input checked="" type="checkbox"/>
t	100	<input type="checkbox"/>
t0	0	<input type="checkbox"/>
v	5	<input type="checkbox"/>
v0	3	<input type="checkbox"/>
x	Число	<input type="checkbox"/>
x0	Число	<input type="checkbox"/>
Δt	100	<input type="checkbox"/>

В вкладке «Консоль» появится соответствующий вывод:

Шаг № 0

Описание правила: Расчет промежутка времени при равноускоренном движении
($dt=t-t_0$)

Входные параметры:

$t=100$;

$t_0=0$;

Формула:

$y=a-b$

Результат: $\Delta t=100$;

Шаг № 1

Описание правила: Расчет линейного ускорения при равноускоренном движении
($a=(v-v_0)/dt$)

Входные параметры:

$v=5$;

$v_0=3$;

$\Delta t=100$;

Формула:

$y=(a-b)/c$

Результат: $a=0.02$;

Шаг № 2

Описание правила: Уравнение перемещения при равноускоренном движении
($S=v_0*dt+a*dt^2/2$)

Входные параметры:

$v_0=3$;

$\Delta t=100$;

$a=0.02$;

Формула:

$y=a*b+c*b*b/2$

Результат: $S=400$;

Полученный результат соответствует аналитическому решению:

$$a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{5 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{100 \text{ с}} = 0,02 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$
$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{\left(5 \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2 - \left(3 \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2}{2 \cdot 0,02 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \frac{16 \text{ м}^2/\text{с}^2}{0,04 \text{ м}/\text{с}^2} = 400 \text{ м}$$

Дана следующая задача:

Шарик бросили вертикально вниз с высоты без начальной скорости. Он упал на землю через полминуты. Найдите высоту, с которой был брошен шарик, и скорость в момент падения на землю.

Чтобы решить поставленную задачу, необходимо использовать параметры, указанные в подклассе **«Высота»**.

Данный класс содержит следующие параметры:

№ п/п	Обозначение	Тип	Описание
1.	h	число	высота [м]
2.	g	число	ускорение свободного падения [м/с ²] $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$;
3.	v0	число	начальная скорость [м/с]
4.	v	число	скорость тела [м/с]
5.	t	число	время [с]

Запустите приложение. Кликните по меню «Файл» и выберите соответствующую модель. Слева в списке объектов щелкните правой кнопкой мыши по подклассу «Высота» класса «Законы взаимодействия и движения тел» и выберите в контекстном меню пункт «Тестировать класс». В открывшейся вкладке «Тест: Высота» найдите параметры с указанным названием и заполните поля «Значение» соответствующими числами:

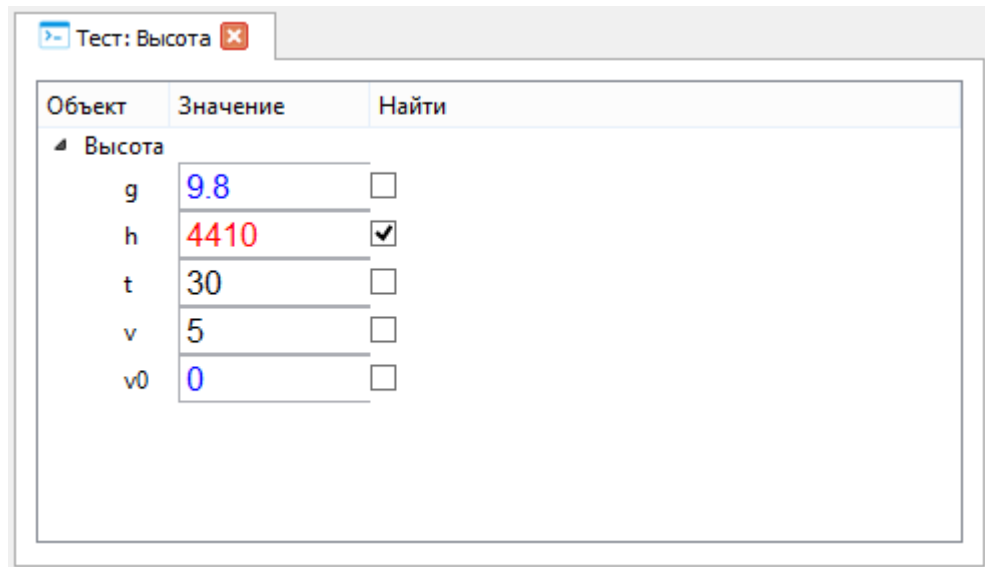
Объект	Значение	Найти
Высота		
g	9.8	<input type="checkbox"/>
h	Число	<input type="checkbox"/>
t	30	<input type="checkbox"/>
v	5	<input type="checkbox"/>
v0	0	<input type="checkbox"/>

Обратите внимание, что параметрам «v» и «g» уже задано значение по умолчанию. При желании вы можете изменить его. Если указанные значения удовлетворяют условию решаемой задачи, то оставьте данные поля без изменений.

Далее, отметьте флажки столбца «Найти» в строках с искомыми параметрами. В данном случае, это параметры «h» (высота) и «v» (конечная скорость), так как по условию задачи требуется найти именно их.

После выполнения этих действий, нажмите на кнопку "Запустить".

В случае успеха, следующие параметры примут данные значения (они будут выделены красным цветом):



Объект	Значение	Найти
Высота		
g	9.8	<input type="checkbox"/>
h	4410	<input checked="" type="checkbox"/>
t	30	<input type="checkbox"/>
v	5	<input type="checkbox"/>
v0	0	<input type="checkbox"/>

В вкладке «Консоль» появится соответствующий вывод:

Шаг № 0

Описание правила: Расчет скорости, с которой падает тело ($v=v_0+gt$)

Входные параметры:

$v_0=0$;

$g=9.8$;

$t=30$;

Формула:

$y=a+b*c$

Результат: $v=294$;

Шаг № 1

Описание правила: Уравнение изменения высоты падающего тела ($h=v_0t+gt^2$)

Входные параметры:

$v_0=0$;

$t=30$;

$g=9.8$;

Формула:

$y=a*b+c*b*b/2$

Результат: $h=4410$;

Полученный результат соответствует аналитическому решению:

$$v = v_0 + gt = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 30 \text{ с} = 294 \text{ м/с}$$

$$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2} = \frac{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot (30 \text{ с})^2}{2} = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 450 \text{ с}^2 = 4410 \text{ м}$$

Дана следующая задача:

Рассчитайте энергию электростатического поля конденсатора и заряд на его обкладках, если емкость конденсатора равна 0,1 мкФ, а разность потенциалов на обкладках составляет 200В.

Чтобы решить поставленную задачу, необходимо использовать параметры, указанные в подклассе **«Энергия электрического поля»**.

Данный класс содержит следующие параметры:

№ п/п	Обозначение	Тип	Описание
1.	C	число	ёмкость [Ф]
2.	q	число	электрический заряд [Кл]
3.	U	число	напряжение [В]
4.	Eel	число	энергия электрического поля [Дж]

Запустите приложение. Кликните по меню «Файл» и выберите соответствующую модель. Слева в списке объектов щелкните правой кнопкой мыши по подклассу «Энергия электрического поля» класса «Электромагнитное поле» и выберите в контекстном меню пункт «Тестировать класс». В открывшейся вкладке «Тест: Энергия электрического поля» найдите параметры с указанным названием и заполните поля «Значение» соответствующими числами:

Объект	Значение	Найти
▲ Энергия электрического поля		
Eel	Число	<input type="checkbox"/>
q	Число	<input type="checkbox"/>
U	200	<input type="checkbox"/>
C	0,0000001	<input type="checkbox"/>

Далее, отметьте флажки столбца «Найти» в строках с искомыми параметрами. В данном случае, это параметры «Eel» (энергия электрического поля) и «q» (электрический заряд), так как по условию задачи требуется найти именно их.

После выполнения этих действий, нажмите на кнопку "Запустить".

В случае успеха, следующие параметры примут данные значения (они будут выделены красным цветом):

Объект	Значение	Найти
Энергия электрического поля		
Eel	0.002	<input checked="" type="checkbox"/>
q	2e-05	<input checked="" type="checkbox"/>
U	200	<input type="checkbox"/>
C	0,0000001	<input type="checkbox"/>

В вкладке «Консоль» появится соответствующий вывод:

Шаг № 0

Описание правила: Расчет заряда по известной емкости ($q=CU$)

Входные параметры:

$C=1e-07$;

$U=200$;

Формула:

$y=a*b$

Результат: $q=2e-05$;

Шаг № 1

Описание правила: Расчет энергии электрического поля по известному напряжению ($E=CU^2/2$)

Входные параметры:

$C=1e-07$;

$U=200$;

Формула:

$y=a*b*b/2$

Результат: $Eel=0.002$;

Полученный результат соответствует аналитическому решению:

$$q = CU = 0,1 \text{ мкФ} \cdot 200 \text{ В} = 10^{-7} \text{ Ф} \cdot 200 \text{ В} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Ф} = 20 \text{ мкКл}$$

$$E = \frac{CU^2}{2} = \frac{10^{-7} \text{ Ф} \cdot (200 \text{ В})^2}{2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Дж} = 2 \text{ мДж}$$