

Модель «Физика. 8 класс»

Данная модель позволяет решать задачи по физике, предлагаемые школьной программой 8-ого класса. Структурно модель состоит из трех подклассов, соответствующих тематике решаемых задач:

- тепловые явления;
- электрические и электромагнитные явления;
- световые явления.

Подкласс «Тепловые явления» используется для решения задач, связанных с изменением температуры тел и взаимосвязанными процессами.

Данный класс содержит следующие параметры:

№ п/п	Обозначение	Тип	Описание
1.	Q	число	количество теплоты [Дж]
2.	m	число	масса [кг]
3.	Δt	число	$(t_2 - t_1)$ - разность температур [°C]
4.	t1	число	начальная температура [°C]
5.	t2	число	конечная температура [°C]
6.	c	число	удельная теплоемкость [Дж /кг · С]
7.	q	число	удельная теплота сгорания топлива [Дж /кг]
8.	λ	число	(λ) удельная теплота плавления [Дж/кг]
9.	L	число	удельная теплота парообразования [Дж/кг]
10.	Qпл	число	количество теплоты при плавлении [Дж]
11.	Qнг	число	количество теплоты при нагревании [Дж]
12.	Qсг	число	количество теплоты при сгорании [Дж]
13.	Qпар	число	количество теплоты при парообразовании [Дж]
14.	V	число	объем тела/жидкости/газа [м ³]
15.	ρ	число	плотность тела/жидкости/газа [кг/м ³]
16.	КПД	число	коэффициент полезного действия [%]
17.	Aп	число	полезная работа [Дж]
18.	Aз	число	затраченная работа [Дж]

Решим следующую задачу:

Определите КПД двигателя трактора, которому для выполнения работы $1,89 \cdot 10^7$ Дж потребовалось 1,5 кг топлива с удельной теплотой сгорания $4,2 \cdot 10^7$ Дж/кг.

Запустите приложение. Кликните по меню «Файл» и выберите соответствующую модель. Слева в списке объектов щелкните правой кнопкой мыши по классу «Тепловые явления» и выберите в контекстном меню пункт «Тестирование модели». В открывшейся вкладке «Тест: Тепловые явления» найдите параметры с указанным названием и заполните поля «Значения» соответствующими числами:

Тест: Тепловые явления

Объект	Значение	Найти
Тепловые явления		
L	Число	<input type="checkbox"/>
m	1,5	<input type="checkbox"/>
q	42000000	<input type="checkbox"/>
Q	Число	<input type="checkbox"/>
Q _{нг}	Число	<input type="checkbox"/>
Q _{пар}	Число	<input type="checkbox"/>
Q _{пл}	Число	<input type="checkbox"/>
Q _{сг}	Число	<input type="checkbox"/>
t ₁	Число	<input type="checkbox"/>
t ₂	Число	<input type="checkbox"/>
V	Число	<input type="checkbox"/>
Δt	Число	<input type="checkbox"/>
λ	Число	<input type="checkbox"/>
ρ	Число	<input type="checkbox"/>
A _з	Число	<input type="checkbox"/>
A _п	18900000	<input type="checkbox"/>
КПД	Число	<input type="checkbox"/>
c	Число	<input type="checkbox"/>

Далее, отметьте флажок столбца «Найти» в строке с искомым параметром. В данном случае, это параметр «КПД», так как по условию задачи требуется найти именно его.

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

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

Объект	Значение	Найти
Тепловые явления		
L	Число	<input type="checkbox"/>
m	1,5	<input type="checkbox"/>
q	42000000	<input type="checkbox"/>
Q	Число	<input type="checkbox"/>
Qнг	Число	<input type="checkbox"/>
Qпар	Число	<input type="checkbox"/>
Qпл	Число	<input type="checkbox"/>
Qсг	Число	<input type="checkbox"/>
t1	Число	<input type="checkbox"/>
t2	Число	<input type="checkbox"/>
V	Число	<input type="checkbox"/>
Δt	Число	<input type="checkbox"/>
λ	Число	<input type="checkbox"/>
ρ	Число	<input type="checkbox"/>
Aз	63000000	<input type="checkbox"/>
Aп	18900000	<input type="checkbox"/>
КПД	30	<input checked="" type="checkbox"/>
c	Число	<input type="checkbox"/>

В вкладке «Консоль» появится соответствующий вывод:

Шаг № 0

Описание правила: Расчет затраченной работы при сгорании ($A_z = mq$)

Входные параметры:

$m=1.5$;

$q=42000000$;

Формула:

$y=a*b$

Результат: $A_z=63000000$;

Шаг № 1

Описание правила: Расчет КПД по известной работе ($\eta=A_p/A_z*100$)

Входные параметры:

$A_p=18900000$;

$A_z=63000000$;

Формула:

$y=100*a/b$

Результат: $\eta=30$;

Полученный результат соответствует аналитическому решению:

$$\begin{aligned}\text{КПД} &= \frac{A_{\text{п}}}{A_3} \cdot 100\% = \frac{A_{\text{п}}}{qm} \cdot 100\% = \frac{1,89 \cdot 10^7 \text{ Дж}}{4,2 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 1,5 \text{ кг}} \cdot 100\% = 0,3 \cdot 100\% \\ &= 30\%\end{aligned}$$

Подкласс «Электрические и электромагнитные явления» используется для решения задач, связанных с понятиями силы тока, напряжения, сопротивления.

Данный класс содержит следующие параметры:

№ п/п	Обозначение	Тип	Описание
1.	I	число	сила тока [А]
2.	q_эл	число	электрический заряд [Кл]
3.	t	число	время [с]
4.	U	число	напряжение [В]
5.	A	число	работа [Дж]
6.	R	число	сопротивление [Ом]
7.	ρ	число	удельное сопротивление [Ом·мм ² /м]
8.	dl	число	длина [м]
9.	s	число	площадь поперечного сечения [мм ²]
10.	Ai	число	работа тока [Дж]
11.	P	число	мощность [Вт]
12.	Qi	число	кол-во теплоты, выделяемое проводником с током [Дж]

Решим следующую задачу:

Сила тока в железном проводнике длиной 150 мм и площадью поперечного сечения 0,02 мм² равна 250 мА. Какое напряжение на концах проводника, если удельное сопротивление железа – 0,098 Ом·мм²/м.

Запустите приложение. Кликните по меню «Файл» и выберите соответствующую модель. Слева в списке объектов щелкните правой кнопкой мыши по классу «Электрические и электромагнитные явления» и выберите в контекстном меню пункт «Тестирование модели». В открывшейся вкладке «Тест: Электрические и электромагнитные явления» найдите параметры с указанным названием и заполните поля «Значения» соответствующими числами:

Тест: Электрические и электромагнитные явления

Объект	Значение	Найти
▲ Электрические и электромагнитные явления		
A_i	Число	<input type="checkbox"/>
d_l	0,15	<input type="checkbox"/>
I	0,25	<input type="checkbox"/>
P	Число	<input type="checkbox"/>
$q_{эл}$	Число	<input type="checkbox"/>
Q_i	Число	<input type="checkbox"/>
R	Число	<input type="checkbox"/>
s	0,02	<input type="checkbox"/>
t	Число	<input type="checkbox"/>
U	Число	<input type="checkbox"/>
ρ	0,098	<input type="checkbox"/>
A	Число	<input type="checkbox"/>

Далее, отметьте флажок столбца «Найти» в строке с искомым параметром. В данном случае, это параметр «U» (напряжение), так как по условию задачи требуется найти именно его.

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

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

Объект	Значение	Найти
▲ Электрические и электромагнитные явления		
Ai	Число	<input type="checkbox"/>
dl	0,15	<input type="checkbox"/>
I	0,25	<input type="checkbox"/>
p	Число	<input type="checkbox"/>
q_эл	Число	<input type="checkbox"/>
Qi	Число	<input type="checkbox"/>
R	0.735	<input type="checkbox"/>
s	0,02	<input type="checkbox"/>
t	Число	<input type="checkbox"/>
U	0.18375	<input checked="" type="checkbox"/>
p	0,098	<input type="checkbox"/>
A	Число	<input type="checkbox"/>

В вкладке «Консоль» появится соответствующий вывод:

Шаг № 0

Описание правила: Расчет сопротивления по известным параметрам проводника ($R = r_0 \cdot dl/s$)

Входные параметры:

$\rho = 0.098$;

$dl = 0.15$;

$s = 0.02$;

Формула:

$y = a \cdot b / c$

Результат: $R = 0.735$;

Шаг № 1

Описание правила: Расчет напряжения по закону Ома ($U = IR$)

Входные параметры:

$I = 0.25$;

$R = 0.735$;

Формула:

$y = a \cdot b$

Результат: $U = 0.18375$;

Полученный результат соответствует аналитическому решению:

$$U = IR = I \frac{\rho \cdot \Delta l}{S} = 250 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot \frac{0,098 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 150 \cdot 10^{-3} \text{ м}}{0,02 \text{ мм}^2} = 0,18375 \text{ В}$$

Подкласс «Световые явления» используется для решения задач, связанных с расчетом параметров линз.

Данный класс содержит следующие параметры:

№ п/п	Обозначение	Тип	Описание
1.	D	число	оптическая сила линзы [дптр]
2.	F	число	фокусное расстояние линзы [м]
3.	d	число	расстояние от предмета до линзы [м]
4.	f	число	расстояние от линзы до изображения [м]

Решим следующую задачу:

Расстояние от предмета до тонкой линзы равно 5 м, а расстояние от линзы до изображения равно 20 м. Чему равен фокус линзы и ее оптическая сила?

Запустите приложение. Кликните по меню «Файл» и выберите соответствующую модель. Слева в списке объектов щелкните правой кнопкой мыши по классу «Световые явления» и выберите в контекстном меню пункт «Тестирование модели». В открывшейся вкладке «Тест: Световые явления» найдите параметры с указанным названием и заполните поля «Значения» соответствующими числами:

Объект	Значение	Найти
▲ Световые явления		
d	5	<input type="checkbox"/>
D	Число	<input type="checkbox"/>
f	20	<input type="checkbox"/>
F	Число	<input type="checkbox"/>

Далее, отметьте флажки столбца «Найти» в строках с искомыми параметрами. В данном случае, это параметры «D» (оптическая сила) и «F» (фокусное расстояние), 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
▲ Световые явления		
d	5	<input type="checkbox"/>
D	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>
f	20	<input type="checkbox"/>
F	4	<input checked="" type="checkbox"/>

В вкладке «Консоль» появится соответствующий вывод:

Шаг № 0

Описание правила: Расчет фокусного расстояния по известным расстояниям до линзы ($F = df / (d + f)$)

Входные параметры:

$d = 5$;

$f = 20$;

Формула:

$y = a \cdot b / (a + b)$

Результат: $F = 4$;

Шаг № 1

Описание правила: Расчет оптической силы по известным расстояниям до линзы ($D = (d + f) / df$)

Входные параметры:

$d = 5$;

$f = 20$;

Формула:

$y = (a + b) / a \cdot b$

Результат: $D = 0.25$;

Полученный результат соответствует аналитическому решению:

$$F = \frac{d \cdot f}{d + f} = \frac{5 \text{ м} \cdot 20 \text{ м}}{5 + 20 \text{ м}} = 4 \text{ м}$$

$$D = \frac{1}{F} = \frac{1}{4 \text{ м}} = 0,25 \text{ дптр}$$