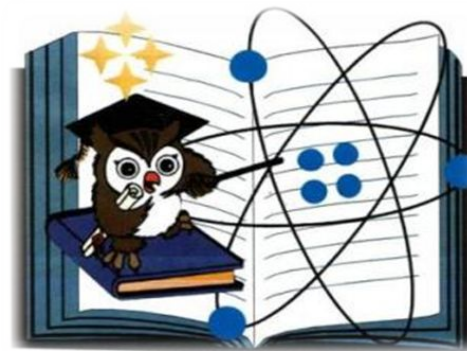


Задачи по физике на основе литературных сюжетов



Автор проекта:
учащийся 8 класса
МОУ СОШ №2 п.Энергетик
Пашкеев Михаил

Руководитель: к.п.н., учитель физики Долгова В.М.

Цель проекта: разработка авторских задач по физике на основе отрывков из художественных произведений.

Объектом исследования являются литературные сюжеты, описывающие физические явления.

Предмет: разработка задач по физике на основе литературных сюжетов.

Задачи:

1. Проанализировать научную литературу по проблеме проекта.
2. Проанализировать явление природы, законы физики в отрывках из художественной литературы.
3. Составить и решить задачи по литературным фрагментам, содержащие физические ошибки.
4. Провести исследование развития познавательного интереса школьников при решении данных задач.

Гипотеза: задачи по физике, разработанные на основе литературных произведений самими учащимися, способствуют лучшему усвоению материала по физике, развитию мотивации учения.

Н.А.Некрасов «Дедушка Мазай и зайцы»

**«Мимо бревно суковатое плыло,
Сидя, и стоя, и лежа пластом,
Зайцев с десятков спасалось на нем.**

.....
**Я зацепился багром за сучок
И за собою бревно поволок...»**



Задача: Оценить, при каком минимальном объёме бревна зайцы могли бы на нём плыть.

Решение: Предположим масса одного зайца 5 кг, а плотность влажной древесины $\rho_d = 700 \text{ кг/м}^3$. Обозначим P_1 - вес 10 зайцев, P_2 – вес бревна, ρ_v – плотность воды, V - объём бревна.

По условию плавания тел $P_1 + P_2 = \rho_v gV$, тогда $10 \cdot m_1 g + m_2 g = \rho_v gV$, или

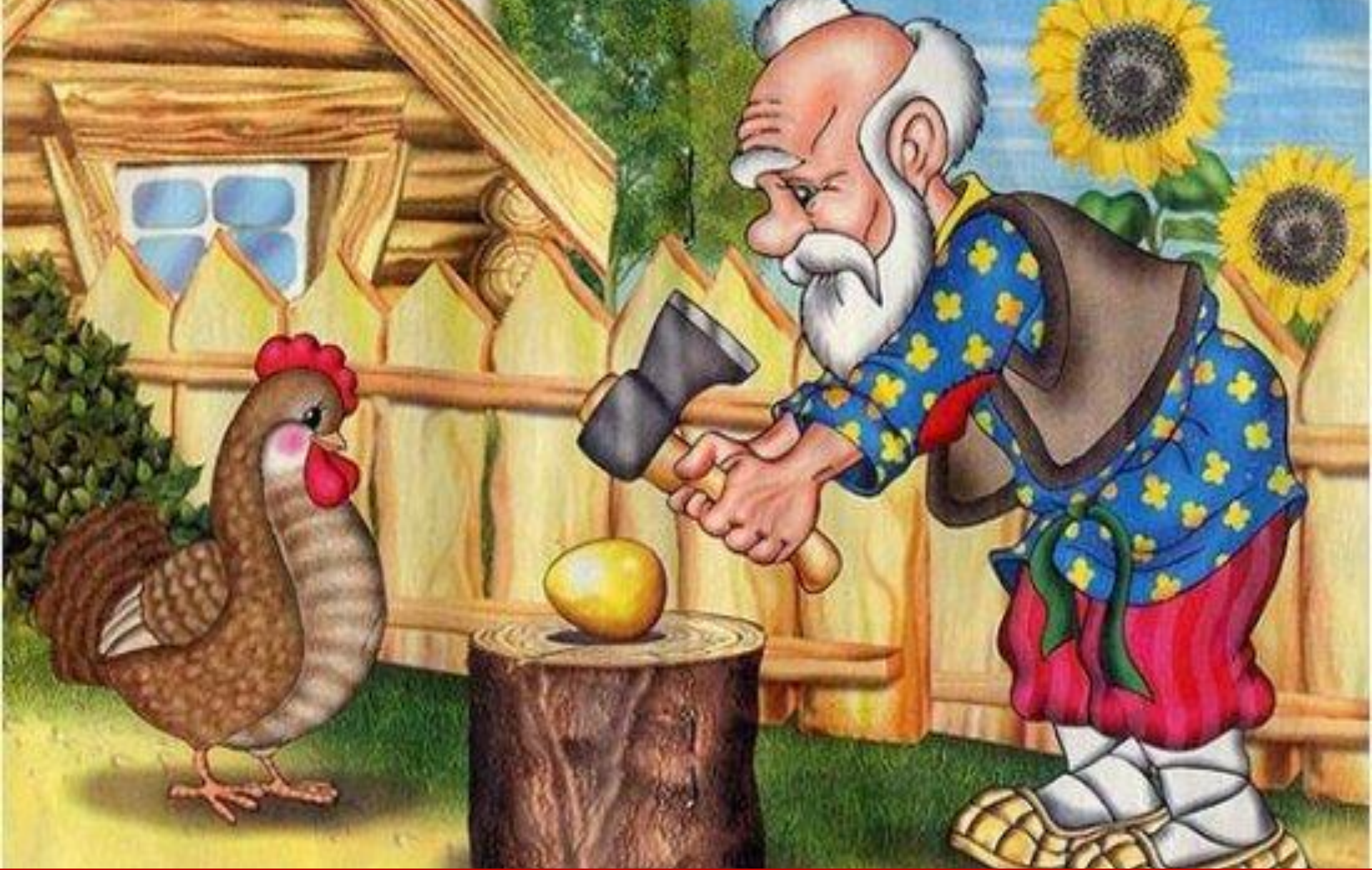
$$10 \cdot m_1 g + \rho_d gV = \rho_v gV \Rightarrow 10 \cdot m_1 g = \rho_v gV - \rho_d gV \Rightarrow 10 \cdot m_1 g = V \cdot (\rho_v g - \rho_d g) \Rightarrow V = 10 \cdot m_1 g / (\rho_v g - \rho_d g).$$

Вычислим минимальный объём бревна

$$V = 10 \cdot 5 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} / (1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} - 700 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг}) = 0,17 \text{ м}^3$$

Ответ: $V = 0,17 \text{ м}^3$





Русская народная сказка «Курочка Ряба».
«Жили старик со старухой, и была у них курочка Ряба.
Снесла курочка яичко: яичко не простое. Золотое».

Задача: Какую массу имело бы обыкновенное куриное яйцо, будь оно полностью золотым? Объем яйца определите экспериментально.

Решение: Объём куриного яйца определили с помощью мензурки. Он оказался равным $V = 52 \text{ см}^3$. Зная, что плотность золота $\rho = 19,3 \text{ г/см}^3$, вычислим массу золотого яйца.
 $m = \rho \cdot V = 19,3 \text{ г/см}^3 \cdot 52 \text{ см}^3 \approx 1000 \text{ г} = 1 \text{ кг}$

Ответ: $m = 1 \text{ кг}$



Рассказ О' Генри «Поросячья этика».

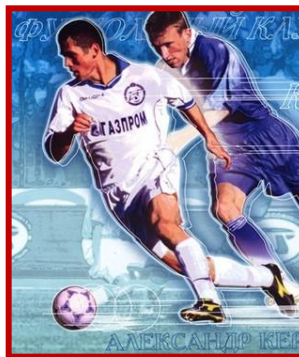
«... я вынул мою свинью из мешка, тщательно установил ее, долго прицеливался и дал ей такого пинка, что она вылетела из другого конца аллеи - на двадцать футов впереди своего визга».



Задача: С какой силой должен был ударить поросенка герой рассказа, чтобы описанный случай произошел в действительности?

Решение: Массу поросенка примем равной 10 кг, а продолжительность удара 0,05 сек. По второму закону Ньютона: импульс силы, приложенной к какому-нибудь телу, равен изменению количества движения этого тела $Ft = mv$. Чтобы поросенок обогнал свой собственный визг он должен двигаться со скоростью, большей скорости звука, т.е. его скорость должна быть больше 330 м/с. Следовательно, сила удара должна составлять около 66 000 Н.

Ответ: $F = 66\ 000\ \text{Н}$.



Удар футболиста по мячу	400-1000 Н
Удар боксёра	3000-5000 Н
Удар кузнеца молотом (12 кг)	10000-12000 Н

Джоан Кэтлин Ролинг «Гарри Поттер и узник Азкабана».

*(Сцена волшебства над вредной тетушкой,
которое совершил Гарри Поттер)*

«...Ее продолжало раздувать. Полное красное лицо ее опухло, глазки полезли из орбит, а рот растянулся до ушей... Скоро тетушка превратилась в громадный воздушный шар. Ее оторвало от стула, и она поплыла к потолку. Она была совсем круглая, как надувная игрушка».



Задача: Во сколько раз должен увеличиться объем тетушки, чтобы наблюдалось такое удивительное явление?

Решение: Предположим, что объём тётушки в нормальном состоянии V_1 составляет $0,08 \text{ м}^3$ при массе тела 80 кг . Плотность воздуха равна $1,29 \text{ кг/м}^3$. Согласно закону Архимеда $mg = \rho_{\text{в}} gV$. Вычислим объём $V = mg / \rho_{\text{в}} g = m / \rho_{\text{в}} = 62 \text{ м}^3$. Тогда $V/V_1 = 62 \text{ м}^3 / 0,08 \text{ м}^3 = 775$

Ответ: Объём тётушки увеличился в 775 раз.



Дж.К.Джером "Трое в лодке, не считая собаки".

"Это был изумительный сыр, острый и со слезой, а его аромат мощностью в двести лошадиных сил действовал в радиусе трех миль и валил человека с ног на расстоянии двухсот ярдов".



Задача: На какое максимальное расстояние распространялся запах сыра в СИ? Какова скорость порыва «сырного» ветра, который валил с ног человека?

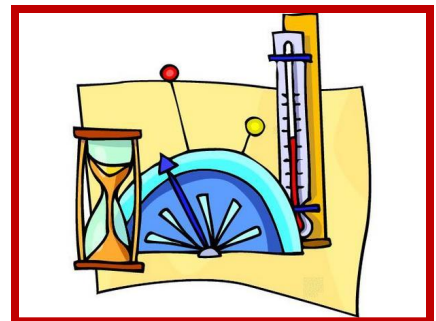
Подсказка к задаче:

1 л.с. = 735,5 Вт 1 миля = 1609,344 м 1 ярд = 0,914 м

Решение: Запах сыра распространялся на расстояние $S = 4828$ м. Человека может свалить с ног, например, удар боксёра силой в 5000 Н.

Вычислим скорость ветра по формуле $v = N/F = 200 \cdot 735,5 \text{ Вт} / 5000 \text{ Н} \approx 30 \text{ м/с}$.

Ответ: $v \approx 30 \text{ м/с}$. Такой ветер называется «сильный шторм». Он вырывает с корнем деревья, разрушает здания. Свалить с ног человека может ветер, скорость которого 18-20 м/с.



Анкета для учащихся

Вопросы	Да	Нет
1. Интересно ли вам решать задачи по физике, составленные на основе литературных сюжетов?	88,5 %	-
2. Приходилось ли вам замечать в художественных произведениях неточное описание физических явлений?	14%	86%
3. Пробовали ли сами составить и решить задачу по отрывкам из литературы?	35%	65%
4. Понравились ли вам задачи, предложенные Пашкеевым Михаилом?	100%	-



Сайт
Клуба любителей физики
МОУ СОШ №2 п.Энергетик:
[http:// spektrschoo12.ucoz.ru](http://spektrschoo12.ucoz.ru)

