

Физика о свойствах куриного яйца

Прочно ли куриное яйцо?



Авторы работы: Некозова Ольга, 10б класс

Сивер Сергей, 10б класс

Гоголевский философ о яйце

В числе философских вопросов, над которыми ломал свою мудрую голову глубокомысленный Кифа Моикеевич из «Мертвых душ», была такая проблема: «Ну, а если бы слон родился в яйце, ведь скорлупа, чай сильно бы толста была, - пушкой не прошибешь; нужно какое-нибудь новое огнестрельное орудие выдумать».





Попробуем определить насколько прочной является скорлупа обычного куриного яйца и легко ли сломать яичную скорлупу.

Предположения:



Яичная скорлупа довольно хрупка и легко раскалывается, например, чайной ложечкой за завтраком.



Яичная скорлупа достаточно прочна, хотя бы потому, что должна выдерживать вес курицы, высиживающей яйца.

План проведения исследования



Опытным путем установить, силу какой величины надо приложить к яйцу, чтобы сломать его.



Выяснить, влияет ли форма яйца на его прочность.



Сделать выводы.

Ход исследования:

Определим, какую силу надо приложить к яйцу, чтобы его расколоть. Для этого:

- Разместим яйцо между двух плоских площадок.



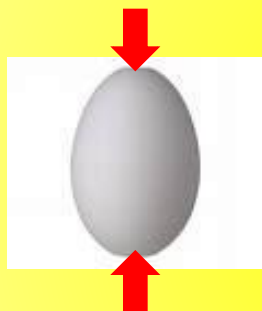
- Будем ставить гири на одну из площадок до тех пор, пока яйцо не расколется.
- Определим величину силы расколовшей яйцо.



Ход исследования

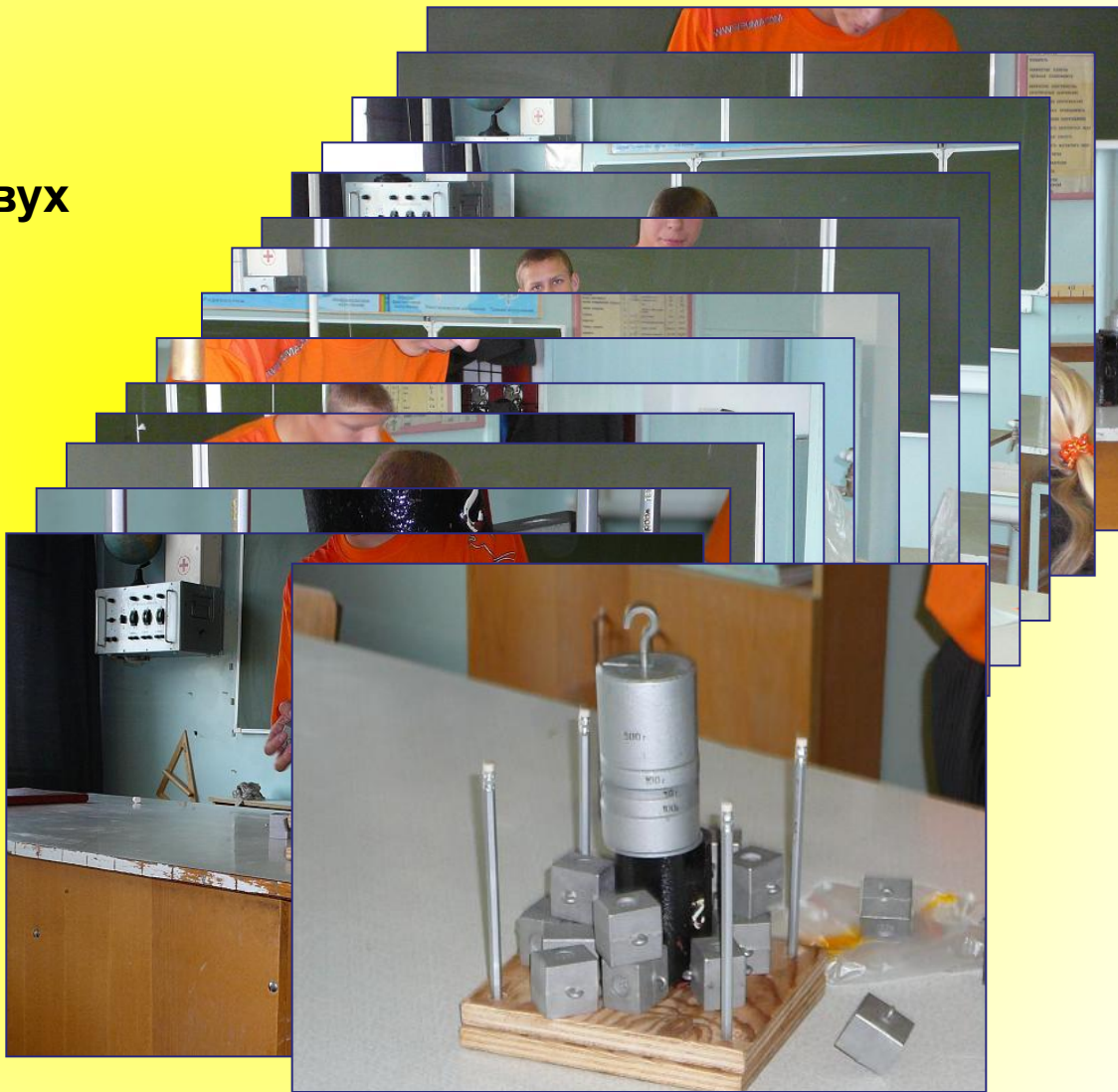
Изменим положение яйца под плоскими площадками и повторим опыт:

- Разместим яйцо между двух плоских площадок.



- Будем ставить гири на одну из площадок до тех пор, пока яйцо не расколется.

- Определим величину силы расколовшей яйцо.



Полученные результаты

	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5
	2 кг	3,1 кг	2,1 кг	2,8 кг	2,2 кг
	4,9 кг	5,9 кг	5,1 кг	5,5 кг	4,6 кг

Таким образом, в среднем скорлупа выдерживает:

1) При давлении на боковую поверхность

$$m = (2 + 3,1 + 2,1 + 2,8 + 2,2)/5 = 2,44(\text{кг}) \quad F = mg = 2,44 * 9,8 = 23,912 \approx 24(\text{Н})$$

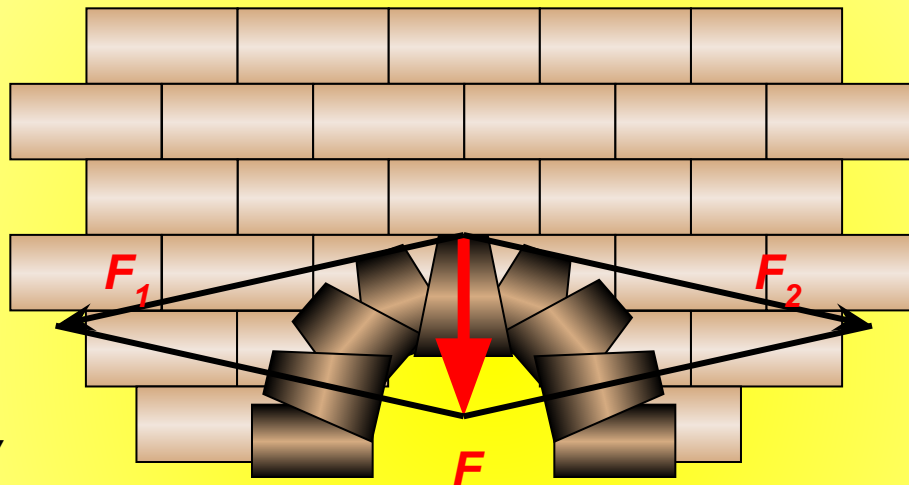
2) При давлении на концы

$$m = (4,9 + 5,9 + 5,1 + 5,5 + 4,6)/5 = 5,2 (\text{кг}) \quad F = mg = 5,2 * 9,8 = 50,96 \approx 51(\text{Н})$$

Ход исследования

Рассмотрим конструкцию свода напоминающую по форме яйцо

Вес вышележащей кладки давит на клинообразный средний камень свода с силой F



Но сдвинуться с места камень не может вследствие своей клинообразной формы

Сила F (по правилу параллелограмма) раскладывается на две силы F_1 и F_2 , которые уравниваются сопротивлением прилегающих камней

Таким образом, сила, давящая на свод снаружи, не может его разрушить

Зато клинообразная форма камней несколько не препятствует движению камней наружу, т. е. свод сравнительно легко можно разрушить изнутри

Ход исследования

Если рассматривать скорлупу яйца как тот же свод, только сплошной можно сделать вывод: при давлении снаружи он разрушается не так легко, как можно было бы ожидать от такого хрупкого материала.



И в то же время слабый птенчик, желая выйти наружу из природной темницы, без труда пробивает клювиком скорлупу изнутри.

Выводы:



Когда давление действует на скорлупу яйца при естественных условиях, она оказывается очень прочной и способна выдержать силу от *20 до 50 Н*. Поэтому яйца не ломаются под тяжестью тела наседки.



Одним из факторов прочности скорлупы яйца является его форма. Неслучайно в архитектуре используют аналогичные формы: [арки, своды, купола](#).



Вместе с тем скорлупа яйца достаточно хрупка и без особого труда раскалывается от резкого удара.



Информационные источники:

1. Мякишев Г. Я. Физика: Учеб. Для 10 кл. – 11-е изд. – М: Прсвещение, 2003. – 336 с.
2. Суорц Кл. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений: Пер. с англ. В 2-х т. Т. 1. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 400 с.
3. Пререльман Я. И. Занимательная физика. – М.: Наука, 1979. – 272 с.
4. http://www.1september.ru/ru/fiz/2002/06/no06_2.htm
5. http://www.harunyahya.ru/designinnature_ru02.php
6. <http://eggs.by.ru/konkurent.shtml>

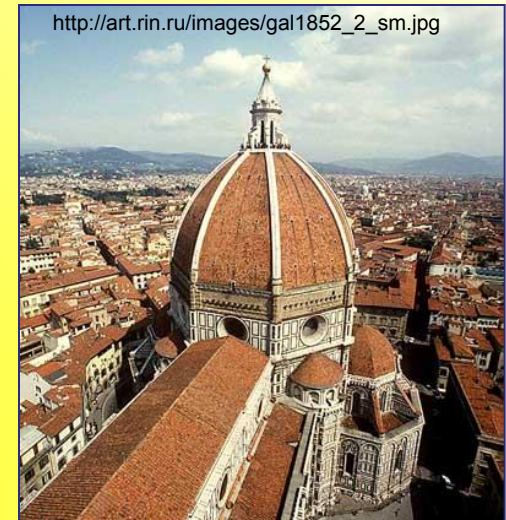
С проблемой формы птичьего яйца связано целое направление в архитектуре. Начало ее освоения теряется в веках.



**Здание лондонской мэрии
в форме яйца**



**Свод купола Храма
Христа Спасителя.
Архитектор
Александр Витберг**



**Великий зодчий эпохи
Возрождения итальянец
Ф. Брунеллески,
конструируя купол
Флорентийского собора,
взял за основу скорлупу
птичьего яйца.**



**Московский планетарий.
Проект М. О. Барца и М.И.
Синявского**