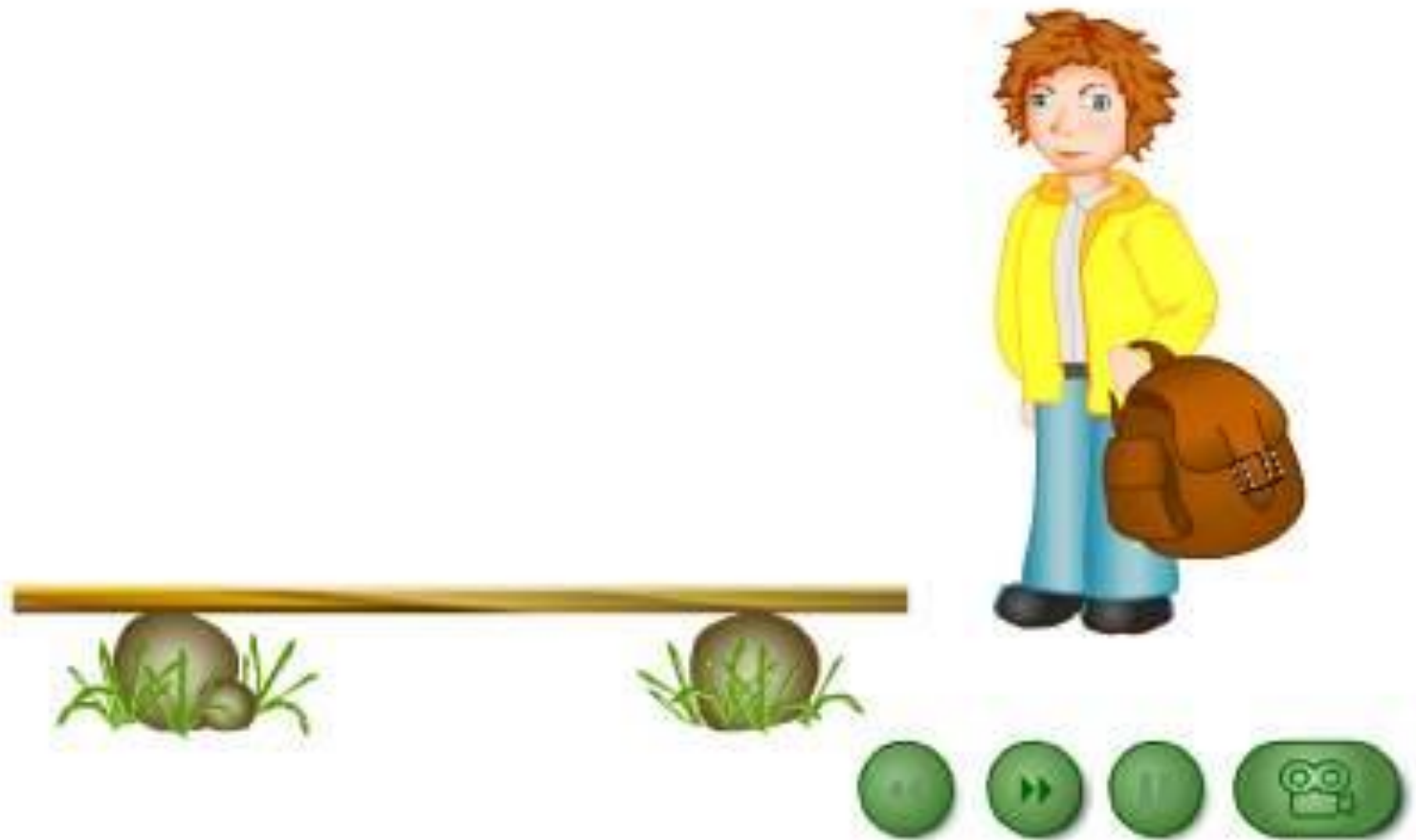

“Человек без всякого воображения может собирать факты, но никогда не сделает великого открытия, а русский физик-теоретик академик Л. Д. Ландау говорил: “ Самые изобретательные и тонкие эксперименты те, которые дают простор своему необузданному воображению, и отыскивает связь между самыми отдаленными понятиями. Даже и тогда, когда эти сопоставления отдаленных понятий грубы и химеричны, они могут доставить другим счастливый случай для великих и важных открытий, до которых никогда не додумались бы рассудительные, медлительные и трусливые “умы”.

**Тема: Исследование
зависимости силы
упругости от
удлинения с
использованием
электронных таблиц
Excel.**

Сила упругости. Закон Гука.

- Сила упругости.
- Деформация.
- Закон Гука.
- Исследование зависимости силы упругости от удлинение, определение жесткости пружины при различных значениях силы тяжести уравновешивающей силу упругости, на основе закона Гука.







СИЛА

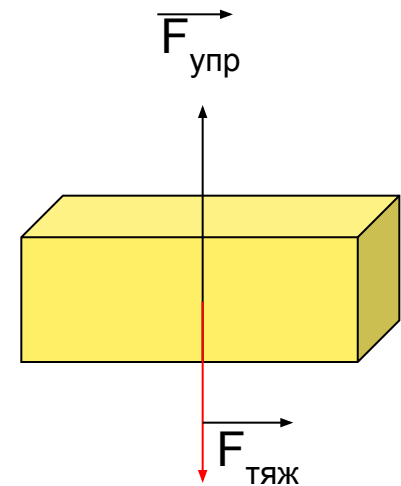
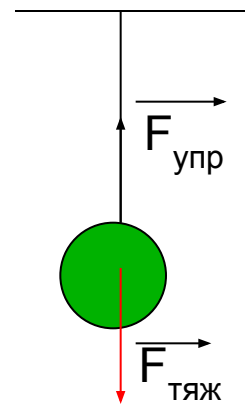


Сила упругости.

Сила, действующая на тело со стороны опоры или подвеса, называется силой упругости.

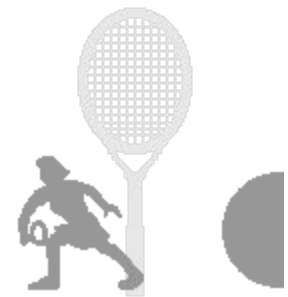
Сила упругости направлена противоположно силе тяжести.

$$F_{\text{упр.}} = F_{\text{тяж}}$$



СИЛА

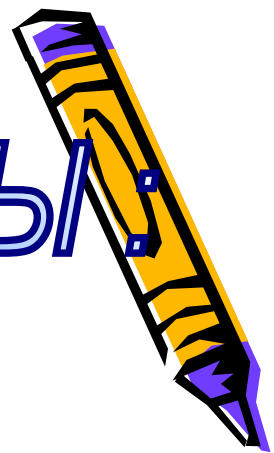
- ✓ относится к силам электромагнитной природы
- ✓ возникает при деформации тела;
- ✓ направлена в сторону, противоположную перемещению частиц тела при деформации;
- ✓ приложена к телу;



ОСОБЕННОСТИ

СИЛЫ

- возникает при деформации, одновременно у двух тел, участвующих в деформации;
- перпендикулярно деформируемой поверхности
- противоположна по направлению смещению частиц тел



ДЕФОРМАЦИИ



изменения формы и/или объёма тела под действием внешних сил



УПРУГИЕ

полностью исчезают после прекращения действия внешних сил



ПЛАСТИЧЕСКИЕ

не исчезают после прекращения действия внешних сил



ВИДЫ ДЕФОРМАЦИИ



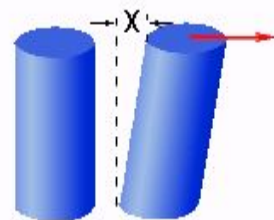
ИЗГИБ



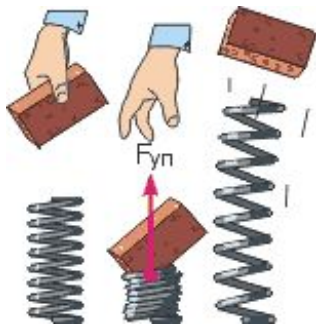
КРУЧЕНИЕ



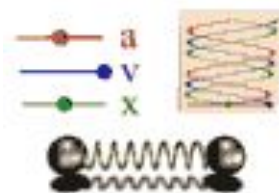
СДВИГ



РАСТЯЖЕНИЕ



СЖАТИЕ



ЗАКОН ГУКА

Был открыт Робертом Гуком
в 1676 году.

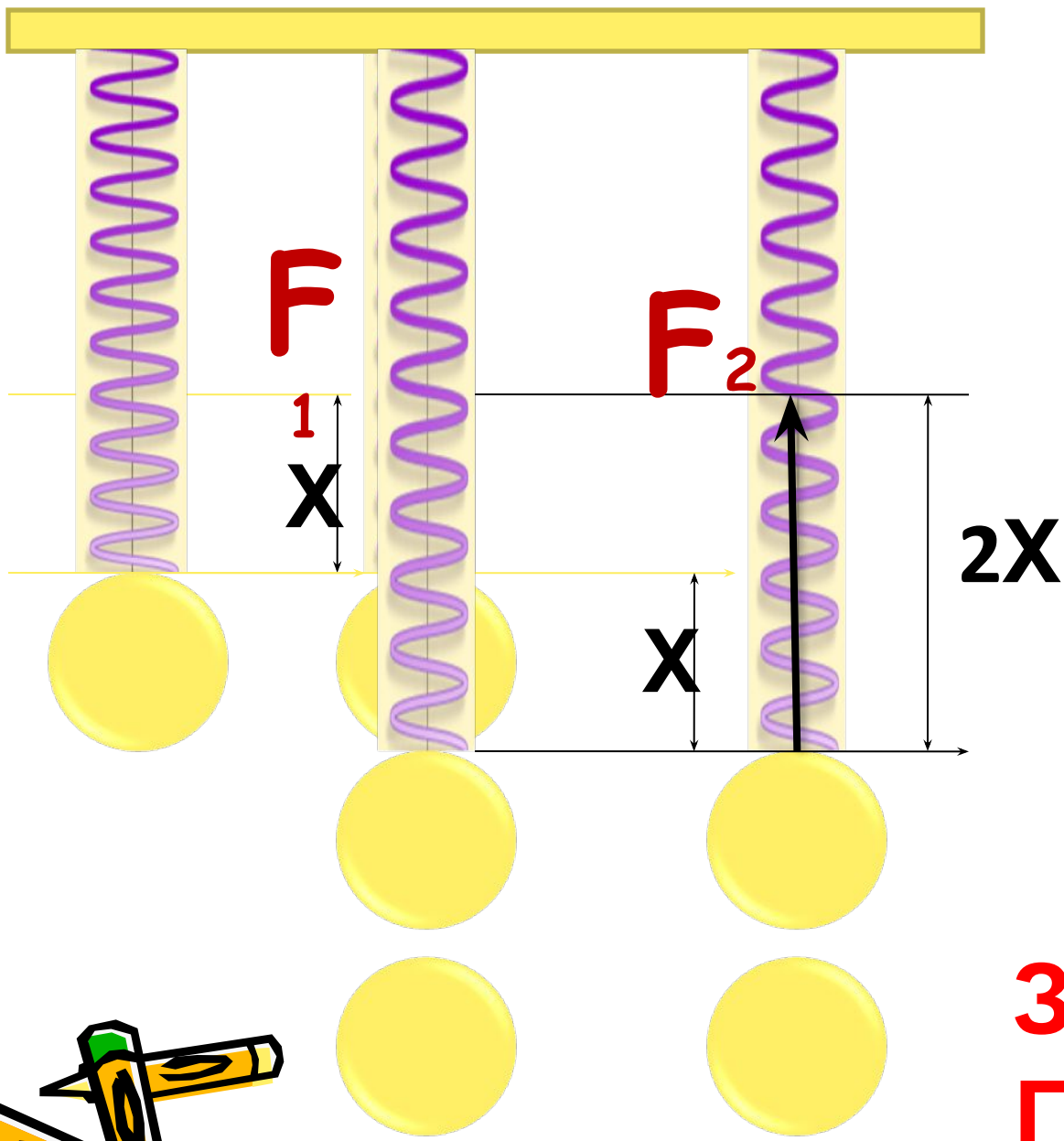
Сила упругости, возникающая
в теле при упругих
деформациях, прямо
пропорциональна его
удлинению.



$$F_{упр} = - kx$$

где k - жёсткость пружины [Н/м],

x - удлинение тела [м].



$$F \sim X$$

**ЗАКОН
ГУКА**



Для каждой ситуации
В упругой деформации
Закон везде один:
Все силы, как и водится,
В пропорции находятся
К увеличению длин.

А если при решении
У длин есть уменьшение,
Закон и тут закон:
Пропорции упрямые
Прямые (те же самые),
Но знак у них сменен.

Ну что это за мука:
Закон запомнить Гука!
Но мы пойдем на риск,
Напишем слева силу,
А справа, чтобы было
Знак «минус», «k» и «x».

$$F = -kx$$



F, Н

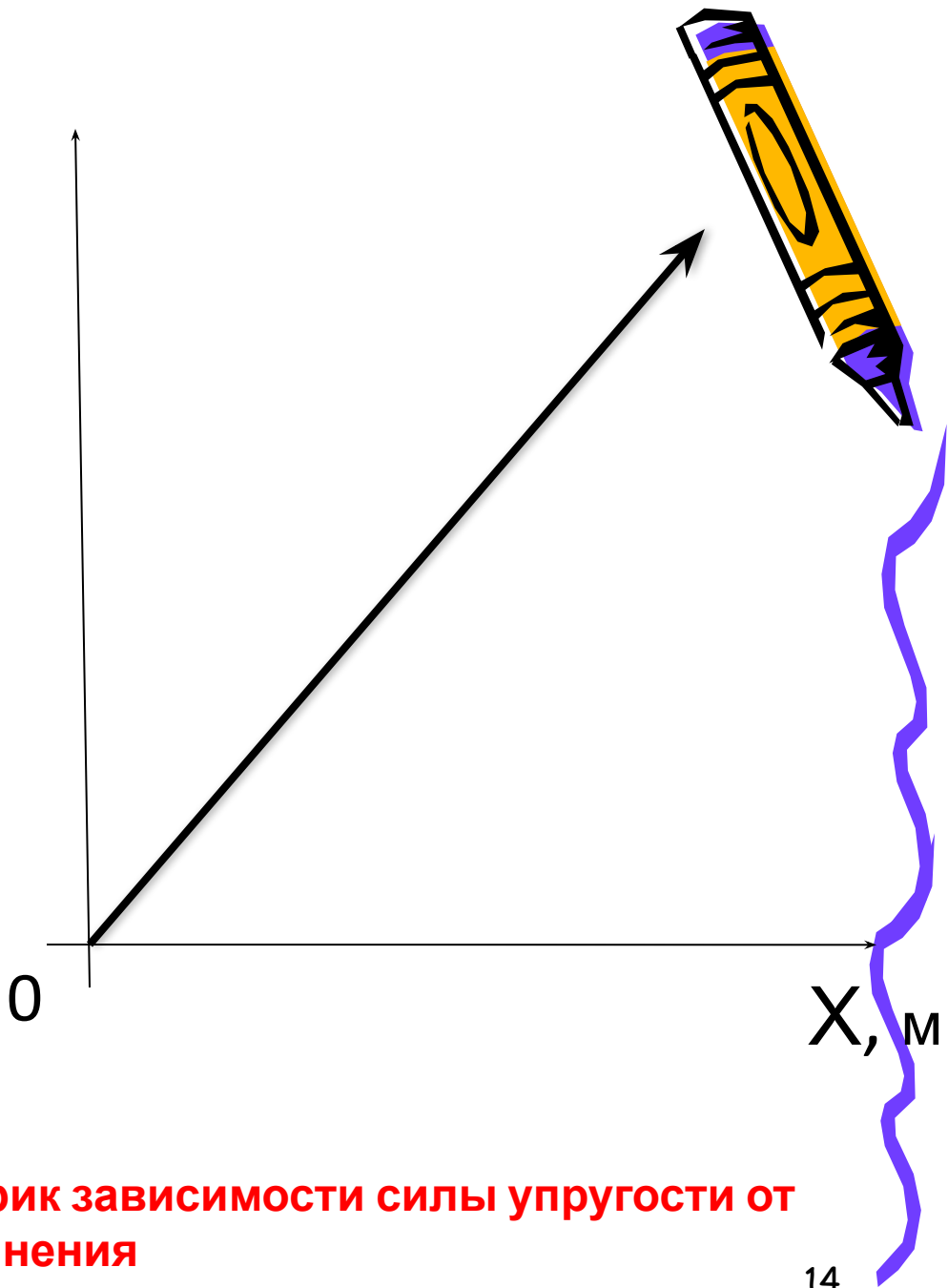


График зависимости силы упругости от удлинения

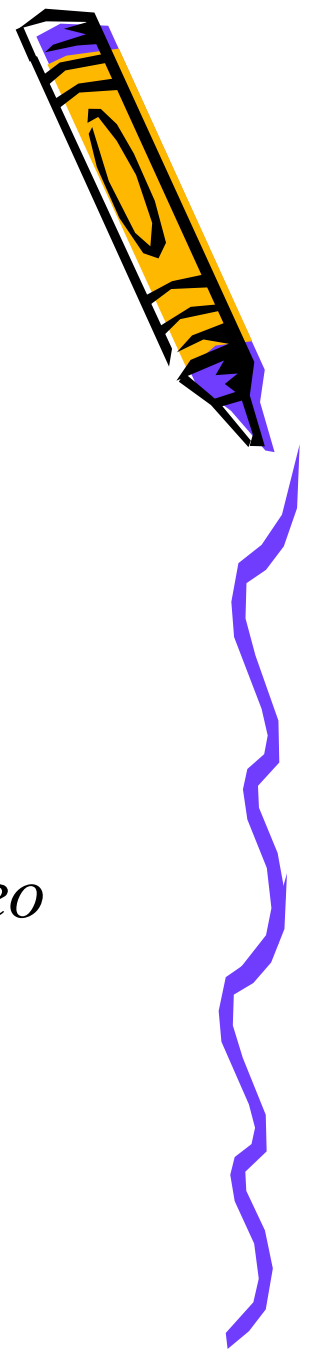
Применение силы упругости

Силы упругости работают в технике и природе: в часовых механизмах, в амортизаторах на транспорте, в канатах и тросах, в человеческих костях и мышцах т.д.



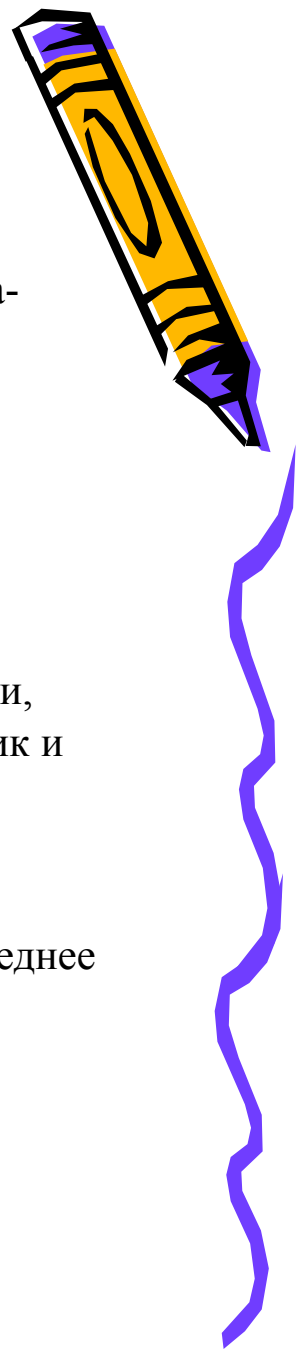
«Исследование зависимости силы упругости от удлинения, определение жесткости пружины».

- *Цель работы:* исследовать зависимость силы упругости от удлинения, определить жесткость пружины при различных значениях силы тяжести $F=mg$, уравновешивающей силу упругости, на основе закона Гука: $K=F/x$.
- *Оборудование:* набор грузов, масса каждого равна 100г, линейка с миллиметровыми делениями, штатив, динамометр.



Ход работы:

1. Закрепите на штативе динамометр.
2. Рядом с пружиной динамометра установите линейку.
3. Отметьте и запишите то деление линейки, против которого приходится стрелка-указатель динамометра.
4. Подвесьте к пружине груз известной массы (100 гр.) и измерьте вызванное удлинение пружины.
5. К первому грузу добавьте второй, третий грузы, записывая каждый раз удлинение – x (м).
6. По результатам измерений заполните таблицу.
7. По результатам измерений постройте график зависимости силы от удлинения и, пользуясь им (визуально разделите на 2 равные половины полученный график и опустите пунктирные прямые на оси, полученные значения будут средними значениями силы упругости и удлинения), определите среднее значение жесткости $k_{cp} = F_{cp} / x_{cp}$.
8. Рассчитайте наибольшую относительную погрешность, с которой найдено среднее значение жесткости: $E_k = E_m + E_g + E_x$ ($E_m = 0,02$; $E_g = 0,002$; $E_x = 0,04$).
9. Найдите $\Delta k = E_k \cdot k_{cp}$ и запишите ответ в виде: $k = k_{cp} \pm \Delta k$.
10. Сделайте вывод о зависимости силы упругости от удлинения.



Номер опыта	m, кг	mg, Н	X, м
1.			
2			
3			

