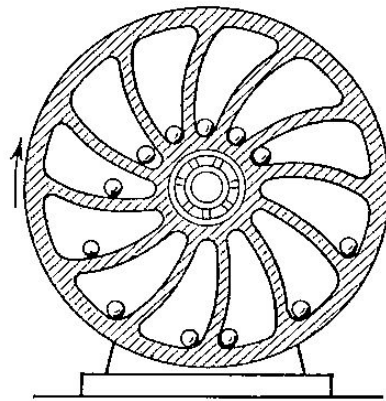


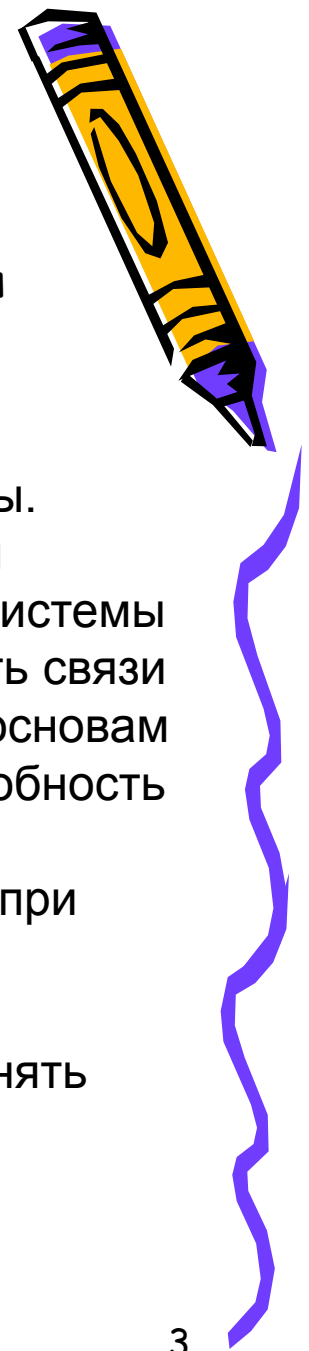
# *Закон сохранения и превращения механической энергии*

«Опыт – вот учитель жизни вечной»  
Иоганн Гете



**Физический закон должен обладать математической красотой**

П. А. М. Дирак



## Цель:

- повторить основные понятия кинематики,
- раскрыть сущность закона сохранения и превращения энергии в механических процессах.

## Задачи урока:

- Ввести понятие полной механической энергии замкнутой системы.
- Добиться усвоения учащимися формулировки закона сохранения энергии, научить школьников записывать уравнение закона для системы
- Продолжить формирование умения анализировать, устанавливать связи между элементами содержания ранее изученного материала по основам механики, навыки поисковой познавательной деятельности, способность к самоанализу.
- Формировать умение применять полученные знания на практике при решении физических задач на закон сохранения энергии.
- Продолжить формирование эстетического вкуса учащихся через демонстрацию и наглядность, вызвать желание постоянно пополнять свои знания; поддерживать интерес к предмету.



# Историческая справка

Гельмгольц Герман Людвиг Фердинанд Фон



Майер Юлиус Роберт



# СУЩЕСТВУЕТ ДВА ВИДА МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ: КИНЕТИЧЕСКАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРЕВРАЩАТЬСЯ ДРУГ В ДРУГА.

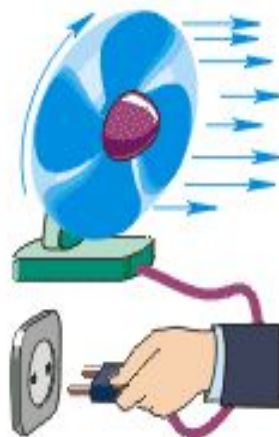


## Потенциальная энергия

– это энергия которой  
обладают предметы в  
состоянии покоя.

## Кинетическая энергия

– это энергия тела  
приобретенная при  
движении.



Ключевое слово:

## ЗАКОН

*Физический закон должен обладать математической красотой*

---

П. А. М. Дирак

- В инерциальных системах отсчета без учета сил трения.
- Кинетическая энергия равна 2,5 Дж.
- $A = E_{п1} - E_{п2}$ .
- 14 м/с.
- $Q = mV^2$

ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ ПРЕВРАЩЕНИЯ ОДНОГО ВИДА ЭНЕРГИИ В ДРУГОЙ ПРИВЕЛО К ОТКРЫТИЮ ОДНОГО ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ ПРИРОДЫ – ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ

---

ВО ВСЕХ ЯВЛЕНИЯХ,  
ПРОИСХОДЯЩИХ В ПРИРОДЕ,  
ЭНЕРГИЯ **НЕ** ВОЗНИКАЕТ И **НЕ**  
ИСЧЕЗАЕТ, ОНА ТОЛЬКО  
ПРЕВРАЩАЕТСЯ ИЗ ОДНОГО ВИДА  
В ДРУГОЙ, ПРИ ЭТОМ ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ  
СОХРАНЯЕТСЯ.

$$E_{\text{г}} + E_{\text{н}} = \text{const}$$

## Закон сохранения механической энергии

**Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной.**

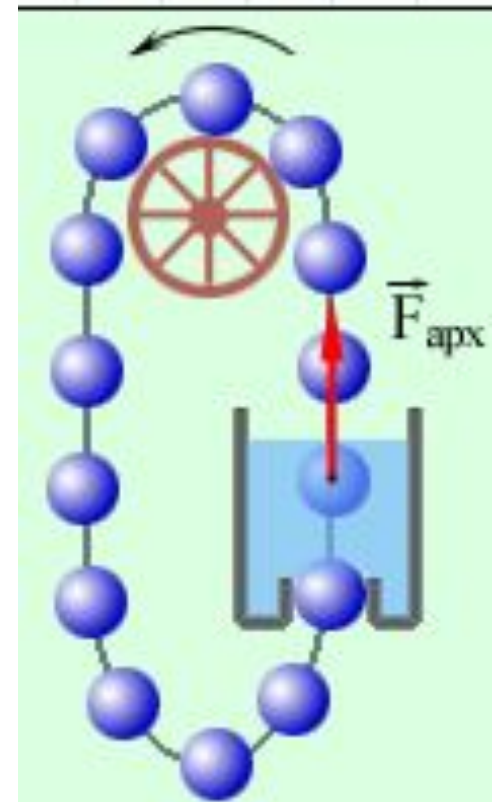
Сумму  $E = E_k + E_p$  называют **полной механической энергией**

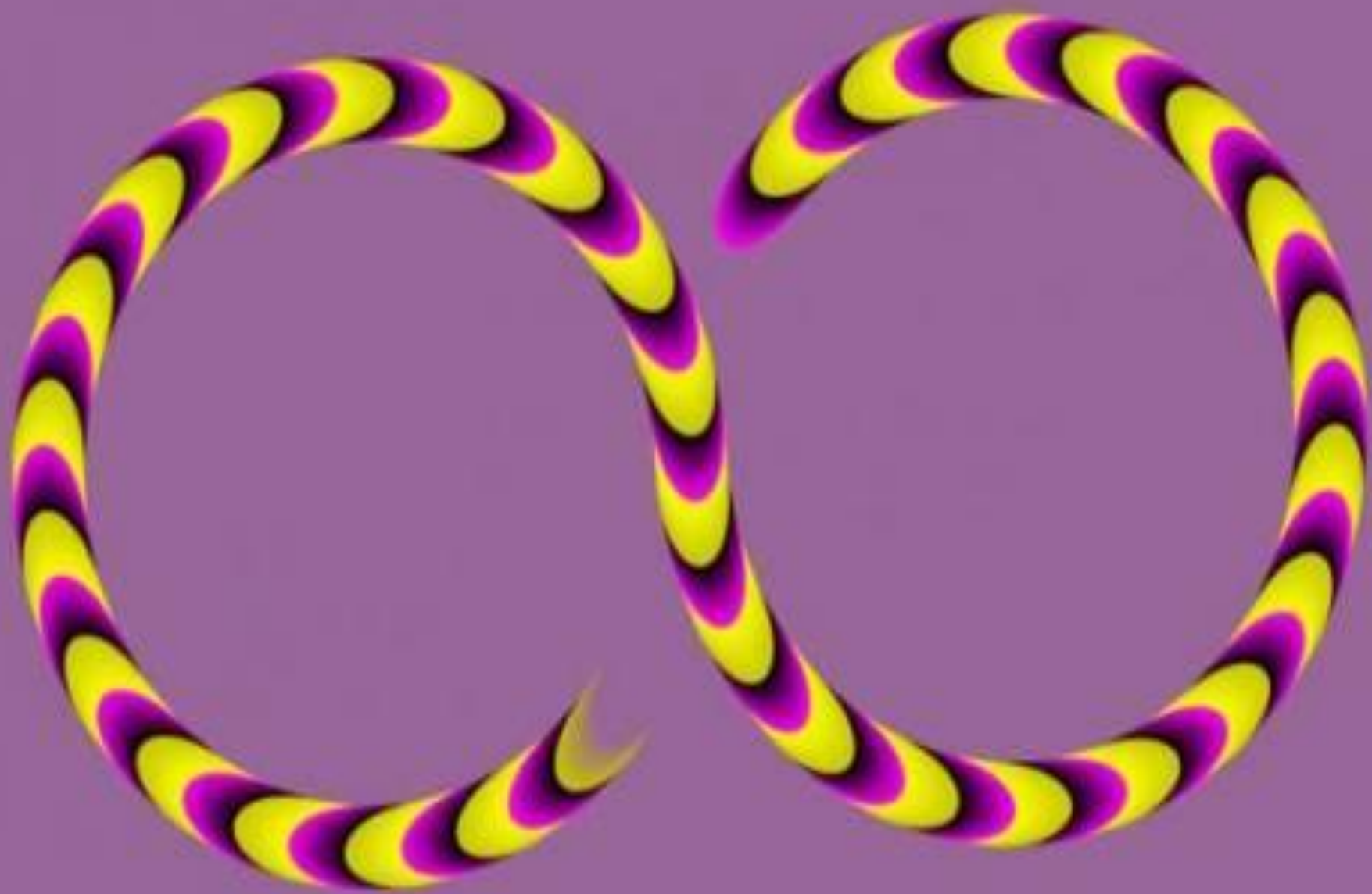
$$E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$$



# Закон сохранения и превращения механической энергии

Одним из следствий закона сохранения и превращения энергии является утверждение о **невозможности создания «вечного двигателя»** (*perpetuum mobile*) – машины, которая могла бы неопределенно долго совершать работу, не расходуя при этом энергии





**ЕГЭ-2012-№3.** Шарик движется вниз по наклонному желобу без трения. Какое из следующих утверждений об энергии шарика верно при таком движении?

1. Кинетическая энергия шарика увеличивается, его полная механическая энергия не изменяется.
2. Потенциальная энергия шарика увеличивается, его полная механическая энергия не изменяется.
3. И кинетическая энергия, и полная механическая энергия шарика увеличиваются.
4. И потенциальная энергия, и полная механическая энергия шарика уменьшаются.

**ЕГЭ-2011-№3.** Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если принять потенциальную энергию тела в точке бросания равной нулю, то кинетическая энергия тела будет равна его потенциальной энергии при подъеме на высоту?

- 1) 5м
- 2) 10 м
- 3) 15м
- 4) 20 м

$$\frac{m \cdot v^2}{2} = m \cdot g \cdot h$$

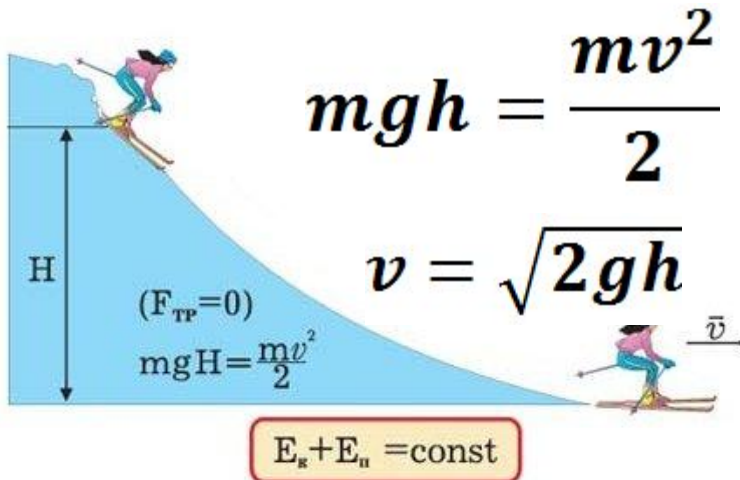
$$h = \frac{v^2}{2g}$$

---

**ЕГЭ-2010-№ 3.** Упавший и отскочивший от земли мячик подпрыгивает на меньшую высоту, чем та, с которой он упал. Чем это объясняется?

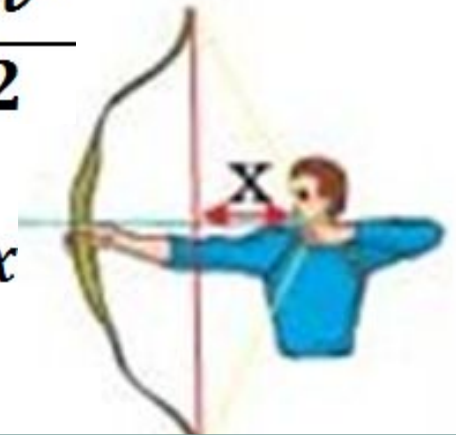
- 1) гравитационным притяжением мяча к земле
- 2) переходом при ударе кинетической энергии мяча в потенциальную
- 3) переходом при ударе потенциальной энергии мяча в кинетическую
- 4) переходом при ударе части механической энергии мяча во внутреннюю

# Примеры применения закона сохранения энергии



$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{k}{m}x}$$

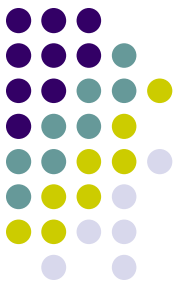


*Потенциальная энергия  
тела, поднятого над  
землей переходит в  
кинетическую*

*Потенциальная энергия  
деформированного тела  
переходит в  
кинетическую*

# Примеры применения закона сохранения энергии в селе Русском



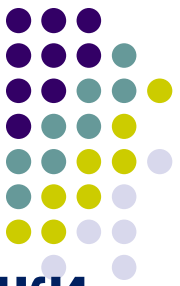


(проект ЕГЭ 2013 г., ДЕМО) А5.

**Санки массой  $m$  тянут в гору с постоянной скоростью. Когда санки поднимутся на высоту  $h$  от первоначального положения, их полная механическая энергия**

1. не изменится
2. увеличится на  $mgh$
3. будет неизвестна, так как не задан наклон горки
4. будет неизвестна, так как не задан коэффициент трения





**Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности земли, достигает наивысшей точки и падает на землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела**

- 1.одинакова в любые моменты движения тела
- 2.максимальна в момент начала движения
- 3.максимальна в момент достижения наивысшей точки
- 4.максимальна в момент падения на землю

ИСЛЕДУЯ ЯВЛЕНИЯ ПРИРОДЫ, УЧЕНЫЕ ВСЕГДА  
РУКОВОДСТВУЮТСЯ ЗАКОНОМ СОХРАНЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ  
ЭНЕРГИИ

**ВЫВОД**



**ЭНЕРГИЯ НЕ МОЖЕТ ПОЯВИТЬСЯ У  
ТЕЛА, ЕСЛИ ОНО НЕ ПОЛУЧИЛО  
ЕЁ ОТ ДРУГОГО ТЕЛА.**

**Проблемный вопрос:**  
**СОЗДАНИЕ ВЕЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

---

«Великие заблуждения», сопутствовавшие процессу познания человеком окружающего мира, оставили заметный след в истории науки.

История поиска вечного движения чрезвычайно интересна для физики, поскольку она тесно переплетена с установлением основных законов динамики и термодинамики.

**ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЗАПРЕЩАЕТ  
СОЗДАНИЕ ВЕЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ.**

# Домашнее задание

---

## Подготовить презентацию - проект «Вечный двигатель»

Дифференциальный стиль

- 1) Какое количество теплоты выделится во время торможения автомобиля, если тормозной путь составляет 12,5 м, а сила торможения 2,4 кН ?
- 2) На сколько градусов нагреется кусок меди массой 1 кг, если он упадет с высоты 500 м? Считать, что вся механическая энергия куска меди полностью превращается во внутреннюю.
- 3) Молот массой 3 т падает с высоты 2 м на железную болванку. Определите на сколько увеличилась внутренняя энергия болванки, если вся теплота, выделившаяся при этом, пошла на ее нагревание.
- 4) Сравните температуру воды у основания водопада с ее температурой у его вершины. Высота водопада 60 м. Считать, что вся энергия падающей воды идет на ее нагревание.