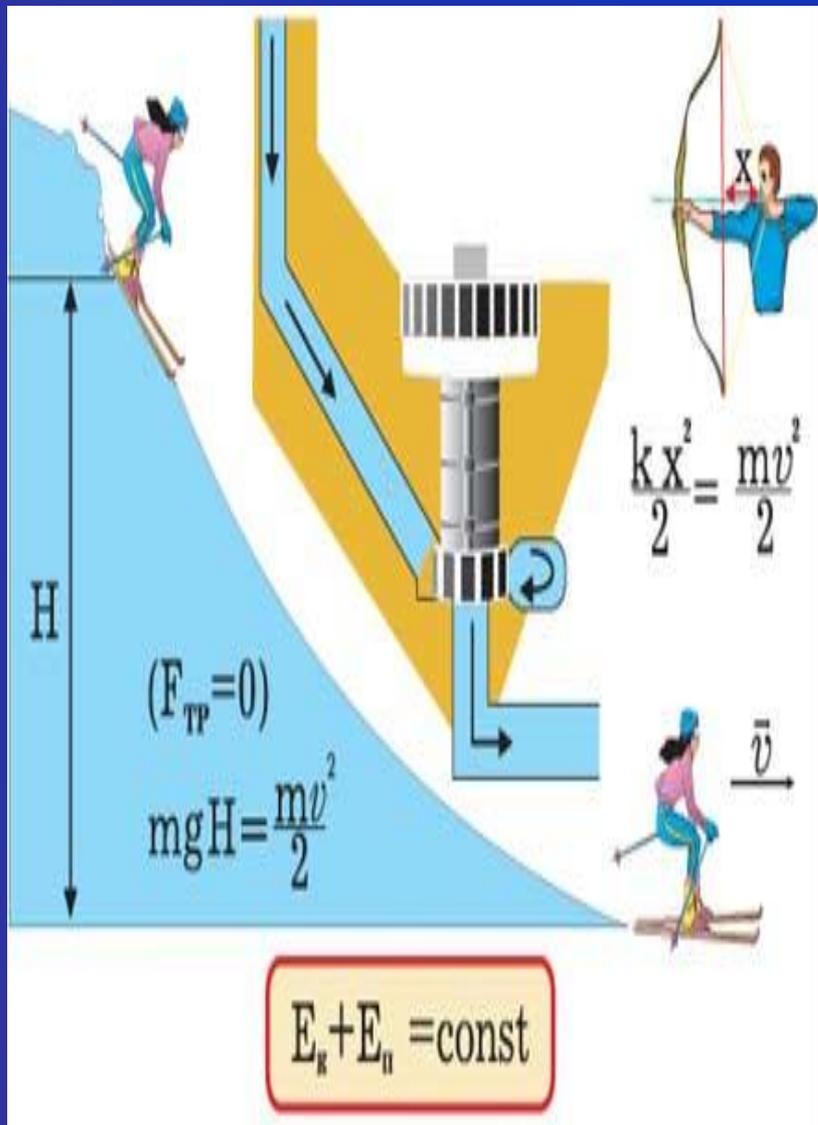


Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия



Механическая энергия

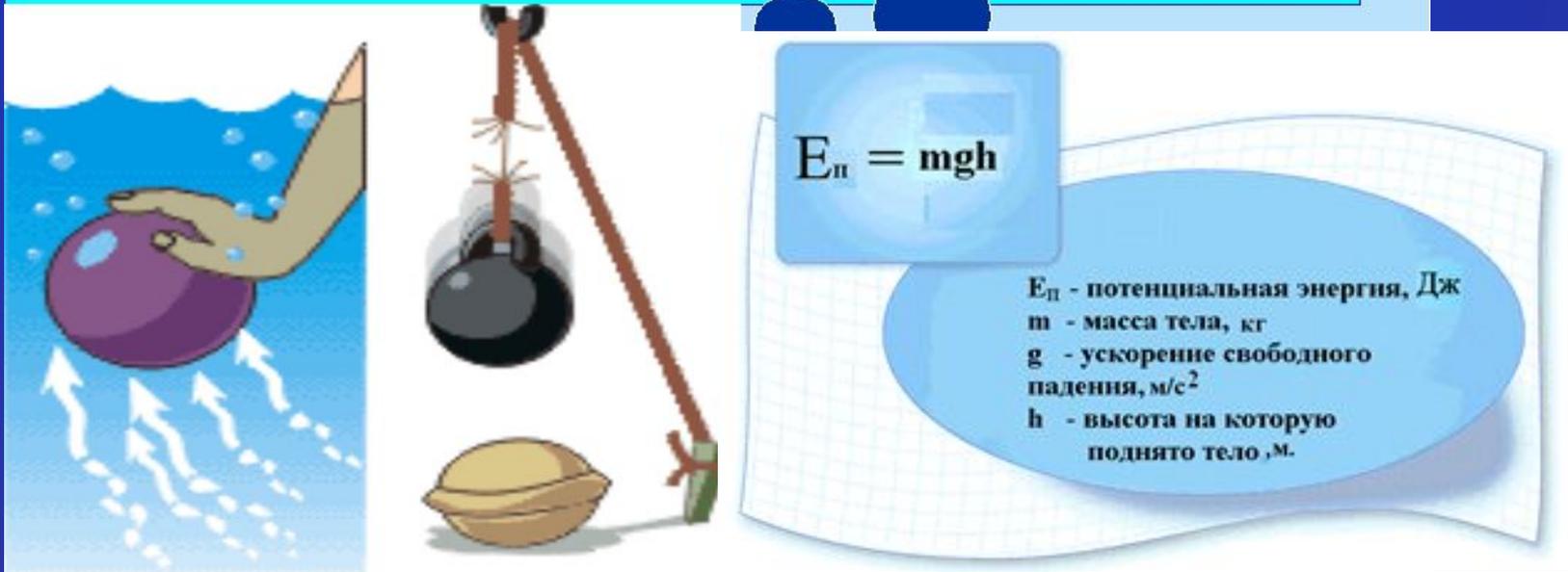


- Энергия – это способность совершать работу.
- Поскольку существует много различных способов совершения телом работы, то и существует много различных форм энергии.

Виды механической энергии

Потенциальная энергия.

- **Потенциальной энергией** называется энергия взаимодействующих тел или частей одного и того же тела. Принято различать потенциальную энергию тел, находящихся под действием гравитационных сил, силы упругости, архимедовой силы.



История открытия

- Одним из первых экспериментов, подтверждавших закон сохранения энергии, был эксперимент Ж.Л. Гей-Люссака, проведённый в 1807 году.
- Первым же закон сохранения энергии сформулировал немецкий врач Роберт Майер.
- В то же время закон сохранения энергии исследовался Гельмгольцем и Джоулем.
- Эти результаты были изложены на физико-математической секции Британской ассоциации в 1843 году

Юлиус Роберт Фон Майер



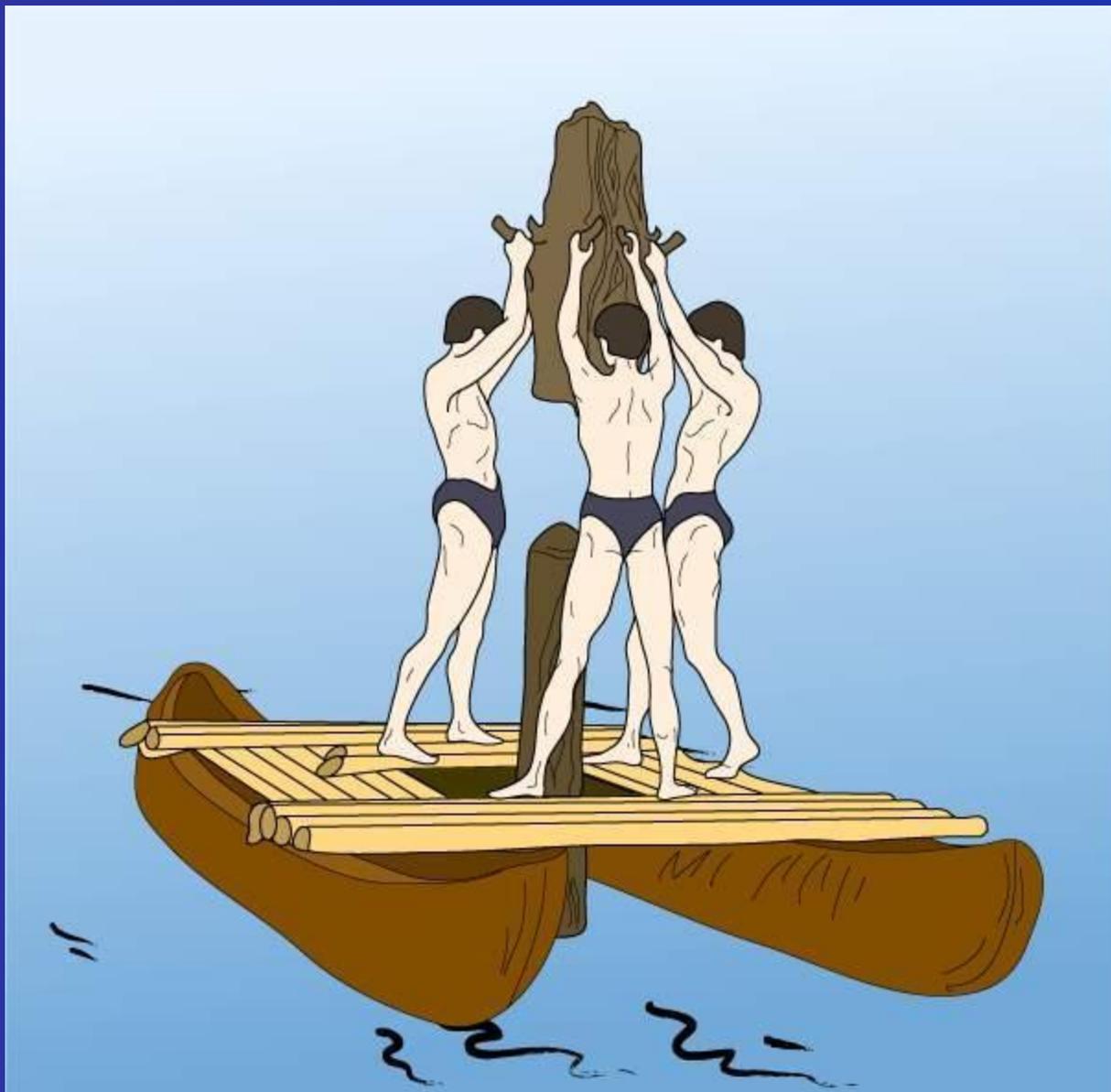
Герман фон Гельмгольц



I. Потенциальной (от лат. *потенция* — возможность) энергией называется энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.



Потенциальной энергией, например, обладает тело, поднятое относительно поверхности Земли, потому что энергия тела зависит от взаимного положения его и Земли и их взаимного притяжения.



Если считать потенциальную энергию тела, лежащего на Земле, равной нулю, то потенциальная энергия тела, поднятого на некоторую высоту, определится работой, которую совершит сила тяжести при падении тела на Землю.

$E_{\text{п}}$ – потенциальная энергия
 $E_{\text{п}} = A$, работе совершаемой
силой тяжести при падении
тела.

$A = F \cdot h$, где F – сила тяжести.

$$E_{\text{п}} = mgh$$

$E_{\text{п}}$ - потенциальная энергия, Дж

m - масса тела, кг

g - ускорение свободного
падения, м/с^2

h - высота на которую
поднято тело, м.



**Огромной
потенциальной
энергией
обладает вода в
реках,
удерживаемая
плотинами.
Падая вниз,
вода совершает
работу, приводя
в движение
мощные
турбины
электростанций**

Плотина Волгоградской ГЭС

Потенциальную энергию молота копра используют в строительстве для совершения работы по забиванию свай.



У какого из этих
двух самолётов
потенциальная
энергия больше?



У верхнего

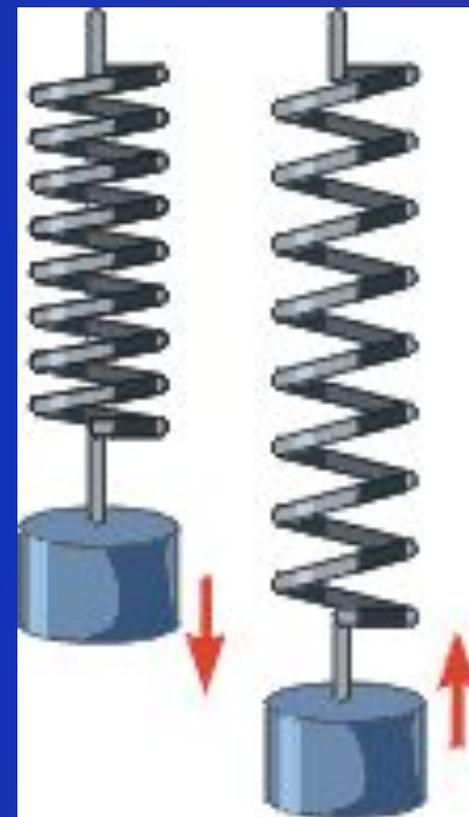
Потенциальной энергией обладает также деформированное тело. Так, заведённая пружина за счёт энергии приводит в движение часовой механизм и совершает тем самым работу.

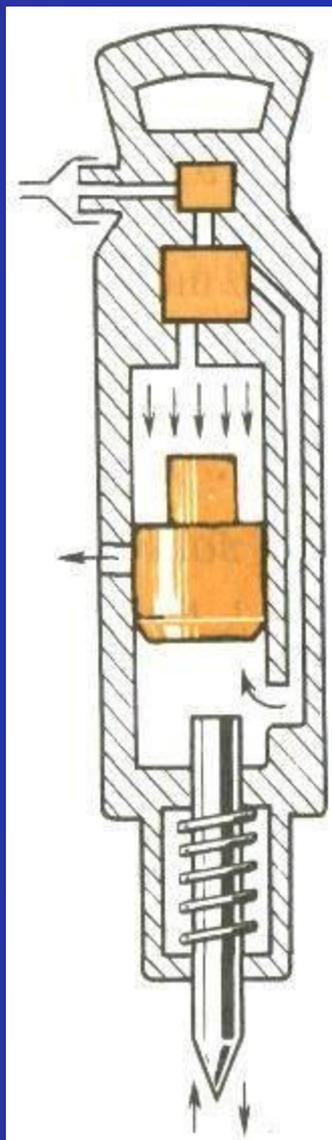


Деформированный лук совершает работу, сообщая стреле скорость.



Открывая дверь с пружиной, совершают работу по растяжению (или сжатию) пружины. За счет приобретенной энергии пружина, сокращаясь (или распрямляясь), совершает работу, закрывая дверь.





Потенциальную энергию сжатого газа используют в работе тепловых двигателей, в отбойных молотках, которые широко применяют в горной промышленности, при строительстве дорог, выемке твердого грунта и т. д.

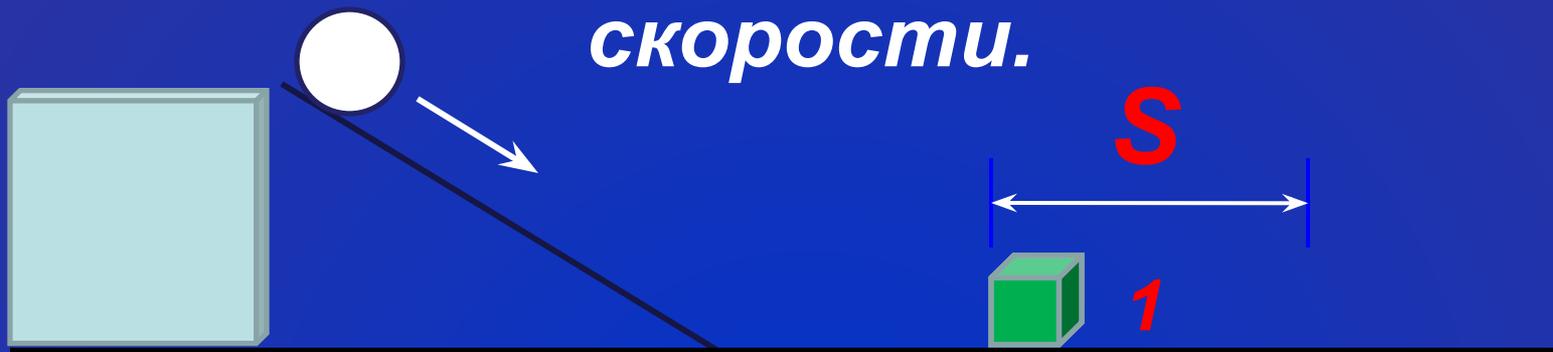
*II. Энергия, которой обладает тело вследствие своего движения, называется **кинетической** (от греч. *кинема* - движение) энергией.*



*Кинетическая энергия
зависит от массы.*



Кинетическая энергия зависит от скорости.



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

E_k – кинетическая энергия тела, Дж

m – масса тела, кг

v – скорость тела, м/с

**У какого из
ЭТИХ
двигającychся
тел
кинетическая
энергия
больше?**



У самолёта

3.3. Масса этого бегуна 100 кг. Бежит он со скоростью 8 м/с. Вычислите его кинетическую энергию.

Дано:

бегун

$m = 100 \text{ кг}$

$V = 8 \text{ м/с}$

$E_k = ?$

энергия бегуна 3,2 кДж.

$$E_k = \frac{mV^2}{2}$$

$$E_k = \frac{100 \text{ кг} (8 \text{ м/с})^2}{2} = 200 \text{ Дж}$$

Ответ: кинетическая

энергия бегуна 3,2 кДж.

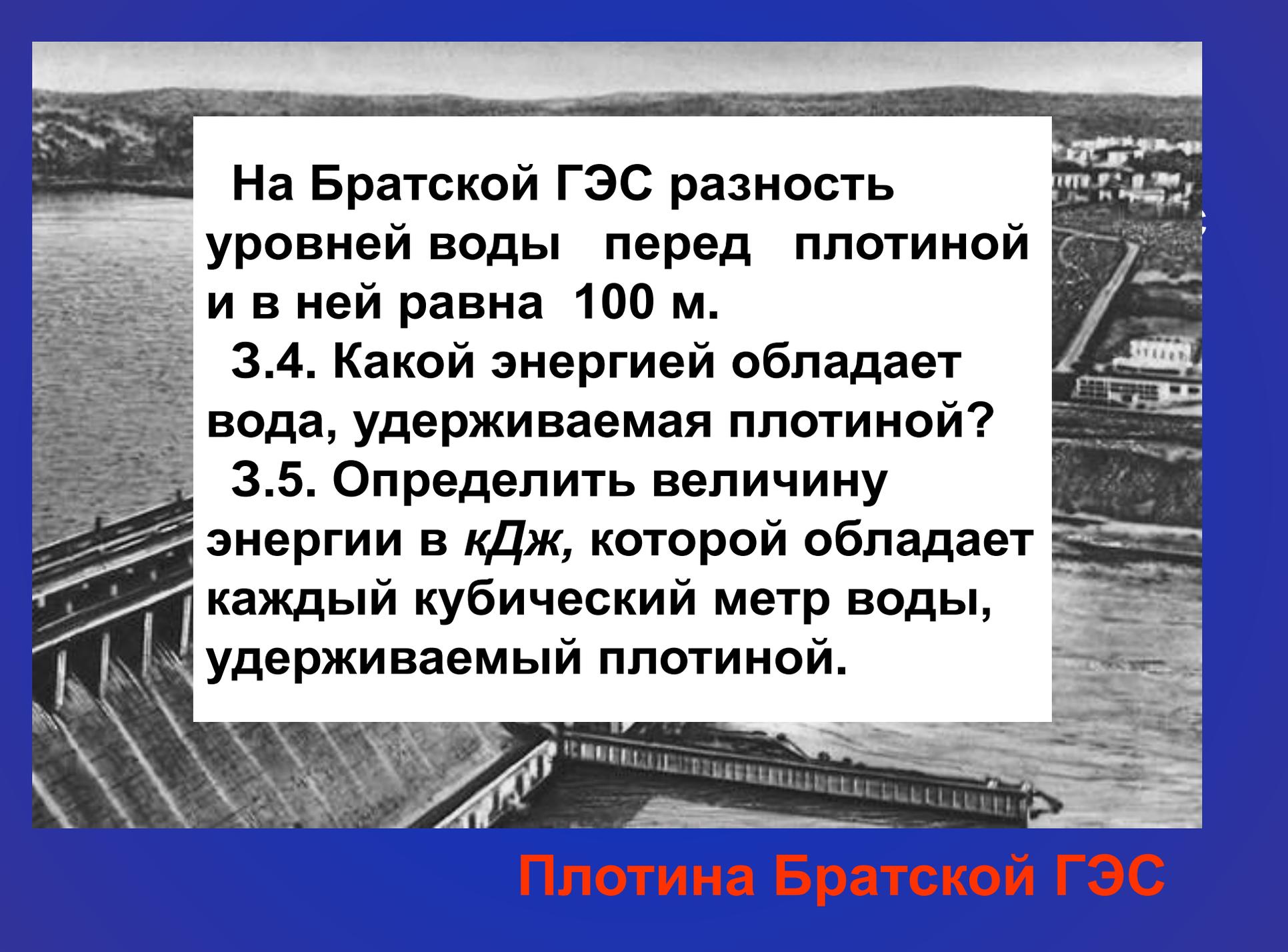


III.



Рассмотрим
примеры и
ответим на
вопрос: Может ли
тело обладать и
кинетической и
потенциальной
энергией
одновременно?





На Братской ГЭС разность уровней воды перед плотиной и в ней равна 100 м.

3.4. Какой энергией обладает вода, удерживаемая плотиной?

3.5. Определить величину энергии в *кДж*, которой обладает каждый кубический метр воды, удерживаемый плотиной.

Плотина Братской ГЭС

Решение задачи № 5.

Дано:

вода

$$V = 1 \text{ м}^3$$

$$g \approx 10 \text{ м/с}^2$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$h = 100 \text{ м}$$

$$E_{\text{п}} = ?$$

Решение:

$$E_{\text{п}} = mgh$$

$$m = V\rho$$

$$E_{\text{п}} = V\rho gh$$

$$E_{\text{п}} = 1 \text{ м}^3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 100 \text{ м} = 1000000 \text{ Дж} = 1000 \text{ кДж.}$$

Ответ: каждый кубический метр воды, удерживаемый плотиной обладает энергией равной 1000 кДж.

**3.6. В каких
местах реки — у
истоков или в
устье — каждый
кубический метр
воды обладает
большей
потенциальной
энергией?
Ответ обоснуйте.**

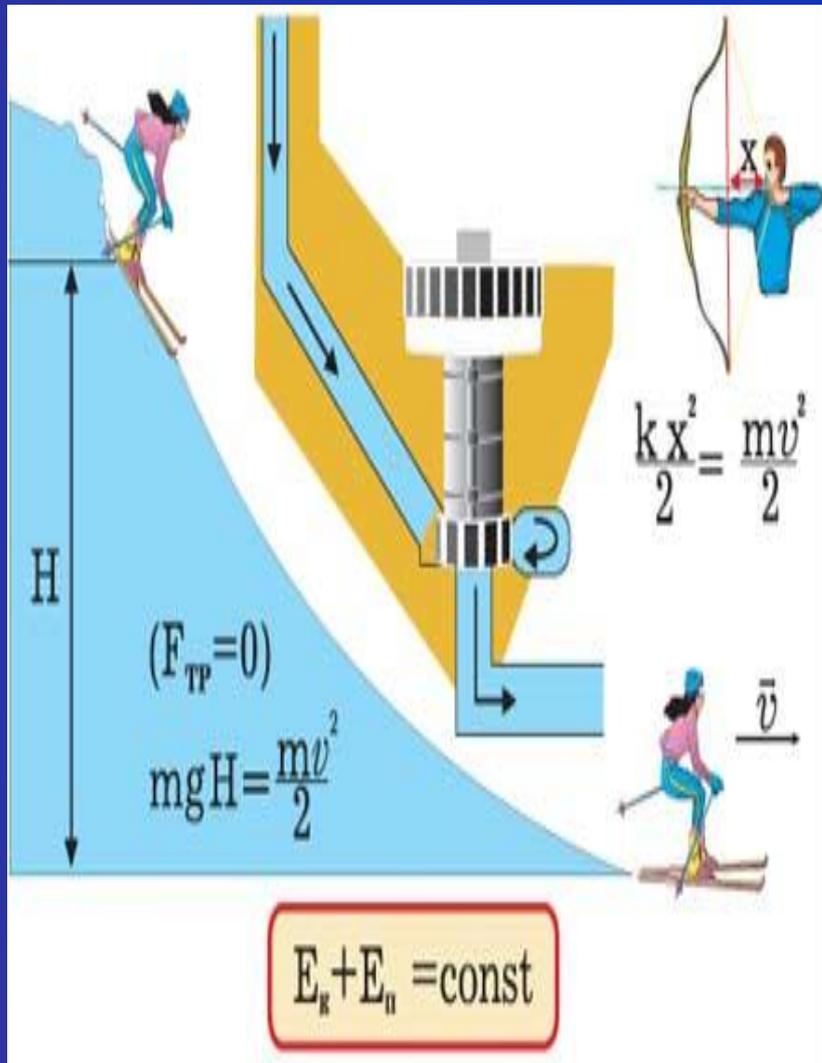


**Водопад в
тропиках**



3.7 В какой реке — горной или равнинной — каждый кубический метр текущей воды обладает большей кинетической энергией? Почему?

Закон сохранения энергии



- **Энергия не может возникнуть из ничего и не может исчезнуть в никуда, она может только переходить из одной формы в другую.**

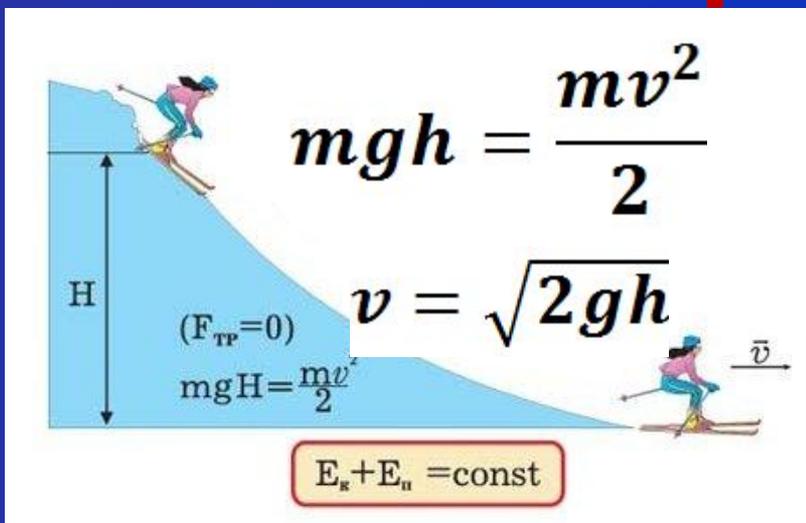
Закон сохранения механической энергии

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

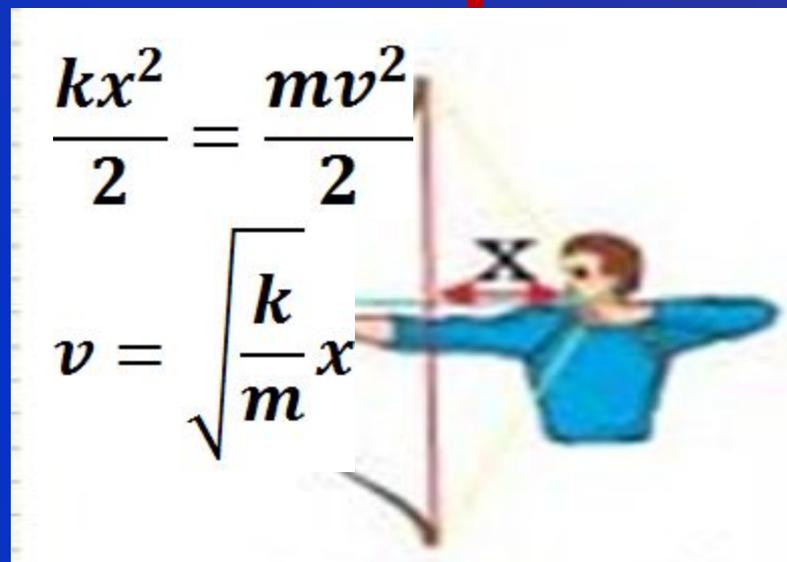
Сумму $E = E_k + E_p$ называют полной механической энергией

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

Примеры применения закона сохранения энергии



Потенциальная энергия тела, поднятого над землей переходит в кинетическую



Потенциальная энергия деформированного тела переходит в кинетическую

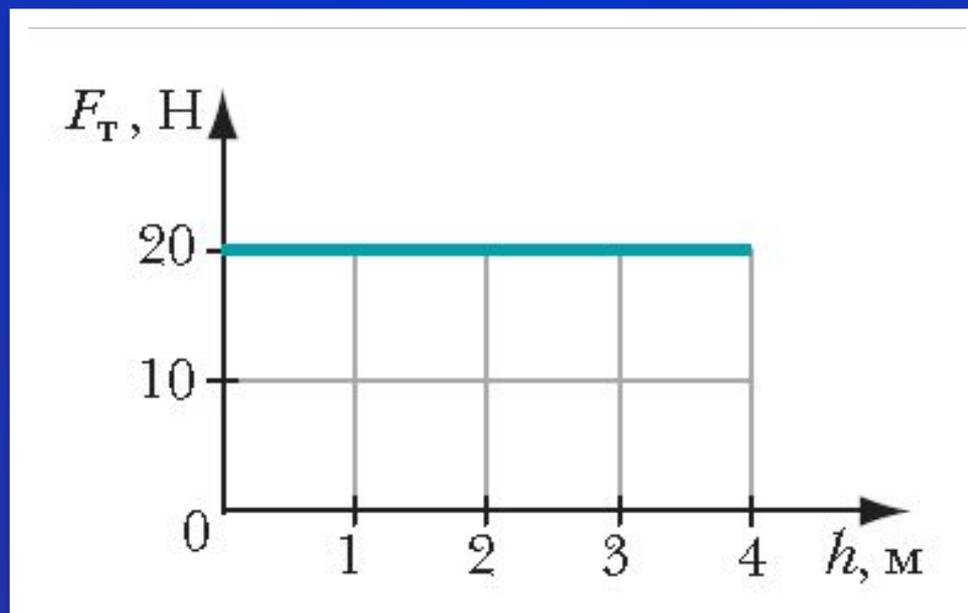
Домашнее задание:

1. Прочитать § 33,34.
2. Решить задачу №3 на стр.149
3. Выполнить упражнение на последнем слайде
4. *Творческое задание:*

Вычислить потенциальную энергию при подъёме на третий этаж нашей школы. Считая, что масса вашего тела известна, а высоту можно измерить рулеткой или большой линейкой (взять равной 5 метров).

Упражнение

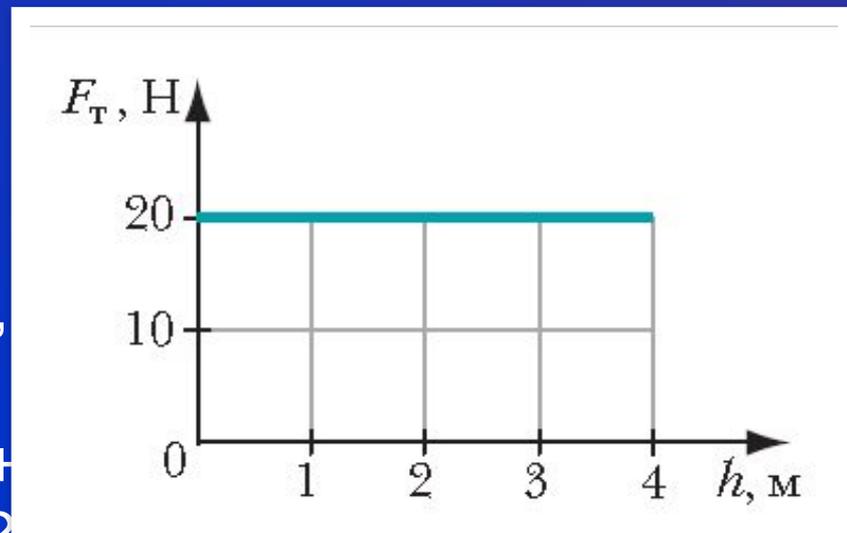
На рисунке приведён график зависимости силы тяжести, действующей на мяч, от высоты подъёма мяча. Вычислите, пользуясь графиком, потенциальную энергию мяча на высоте 2 м. Какой величине равна площадь фигуры под графиком?



Упражнение

На рисунке приведён график зависимости силы тяжести, действующей на мяч, от высоты подъёма мяча.

Вычислите, пользуясь графиком, потенциальную энергию мяча на высоте 2 м. Какой величине равна площадь фигуры под графиком?



Потенциальная энергия мяча равна: $E_p = m \cdot g \cdot h$

Учтём, что сила тяжести равна: $F_T = m \cdot g$). Тогда

$$E_p = F_T \cdot h$$

$$E_p = 20 \text{ Н} \cdot 2 \text{ м} = 40 \text{ Дж.}$$

Площадь фигуры под графиком равна потенциальной энергии тела.