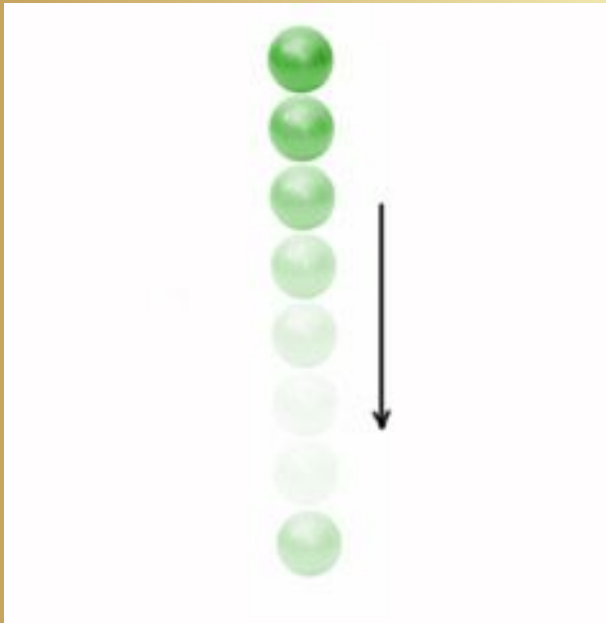


# Закон збереження механічної енергії



*У всіх видів енергії є загальна властивість: енергія нізвідки не виникає й нікуди не зникає, вона лише переходить із одного виду в інший або від одного тіла до іншого.*

Це твердження називається **законом збереження енергії**.



Потенціальна енергія піднятого над поверхнею землі м'яча перетворилася на кінетичну енергію м'яча, що рухається. Якщо знехтувати опором повітря, то сума кінетичної й потенціальної енергій падаючого тіла залишається незмінною, тобто механічна енергія тіла зберігається.

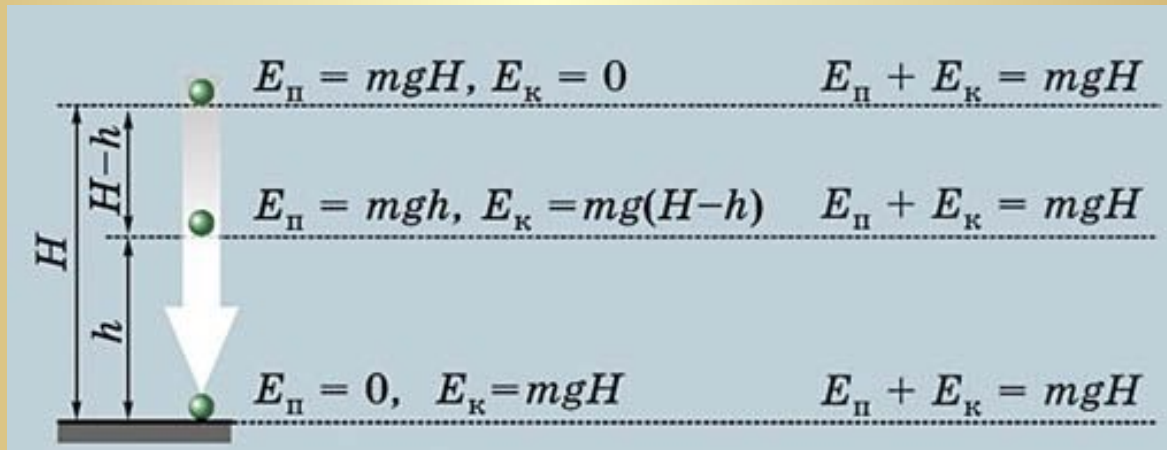
Щоб знайти кінетичну енергію вантажу тобто коли він зробив переміщення вільному падінні без початкової швидкості

$$E_k = \frac{mv^2}{2} \text{ на висоті } h,$$

Скористаємося тим, що при

$$s = H - h,$$

$$s = v_{cp} t, \quad v_{cp} = \frac{v}{2}, \quad \text{а } t = \frac{v}{g}, \quad \text{звідк } v^2 = 2gs.$$



$$\text{Отже, } E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m}{2} \cdot 2gs = mgs = mg(H - h)$$

Отже, повна механічна енергія вантажу на будь-якій висоті  $h < H$  дорівнює тобто дорівнює його початковій енергії.

$$E_{\text{п}} + E_{\text{к}} = mgh + mg(H - h) = mgH,$$

А це й означає, що механічна енергія при падінні вантажу зберігається.

*Механічна енергія зберігається, якщо можна знехтувати тертям, тобто коли на тіло діють тільки сила ваги й сили пружності.*

Це твердження називають **законом збереження механічної енергії**.

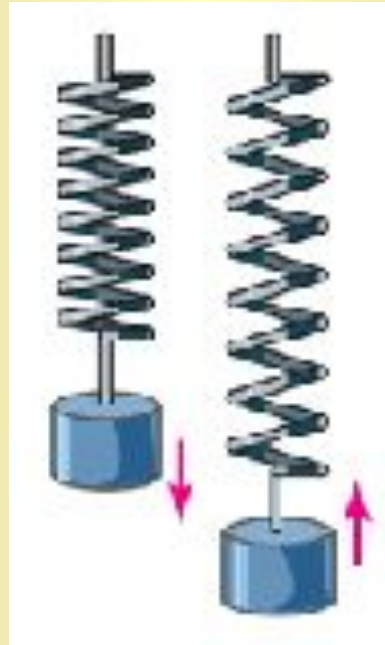
Збереження механічної енергії не означає збереження кінетичної й потенціальної енергій окремо: так, при падінні тіла його потенціальна енергія перетворюється в кінетичну, а при коливаннях маятників потенціальна й кінетична енергії неодноразово перетворюються одна в одну.

*Суму потенціальної й кінетичної енергії тіла називають його **повною механічною енергією**  $E$ :*

$$E = E_{\text{п}} + E_{\text{к}}$$

Після відпускання вантажу пружина стискується.

Енергія з потенціальної під дією сили пружності перейшла в кінетичну й потенціальну під дією сили ваги.



Відхилимо кульку на нитці вправо й відпустимо.  
Енергія з кінетичної перейшла в потенціальну  
енергію й навпаки.



Перетворення енергії з одного її виду в інший й одночасно перехід від одного тіла до інших: кінетична енергія всього поїзда перетворювалася у внутрішню енергію його гальміних колодок, коліс і навколишнього повітря.



# Питання

1. Які перетворення енергії відбуваються при падінні тіла за відсутності опору повітря?
2. Які перетворення енергії відбуваються під час руху каменя, кинутого угору?
3. За якої умови зберігається механічна енергія?
4. Які перетворення енергії відбуваються за наявності тертя?



# Задачі

1. Хлопчик на санях спускається з гірки висотою 10 м. Чому б дорівнювала швидкість саней наприкінці спуску, якби механічна енергія під час спуску зберігалася?



**2.** Тіло вільно падає з висоти 10 м. Яка його швидкість на висоті 6 м над поверхнею Землі? Яка його швидкість у момент падіння на землю?

**3.** Автомобіль масою 2 т загальмував і зупинився, пройшовши шлях 50 м. Визначте роботу сили тертя й зміну кінетичної енергії автомобіля, якщо дорога горизонтальна, а коефіцієнт тертя дорівнює 0,4.

# Поміркуй

1. Шайба скочується із крижаної гірки, потрапляє на асфальт і зупиняється. Які перетворення енергії відбуваються при цьому?



**2.** Якими перетвореннями енергії супроводжується хід настінних годинників?



**3.** Пліт пливе вниз за течією ріки. Чи змінюється кінетична енергія плота? Потенціальна?

# Завдання для самостійної

## роботи

### Початковий рівень

**1.** Виберіть правильне твердження. Які з перерахованих тіл мають кінетичну енергію?

- A** Камінь, піднятий над землею;
- Б** спортивний лук з натягнутою тятивою;
- В** літак, що летить.

**2.** Виберіть правильне твердження. Від чого залежить потенціальна енергія тіла, піднятого на деяку висоту над землею?

- A** Від маси й швидкості руху тіла;
- Б** від висоти над поверхнею землі й маси тіла;
- В** тільки від швидкості руху тіла.

## Середній рівень

- 1.** Яка маса тіла, якщо при підйомі на висоту 5 м його потенціальна енергія збільшилася на 80 Дж?
- 2.** Кінетична енергія камінчика при ударі об землю 2,5 мДж. Визначте масу камінчика, якщо в момент удару об землю його швидкість досягла 50 см/с.

## Достатній рівень

1. а) Чи має потенціальну енергію дерев'яний брусок, занурений у воду на деяку глибину?

б) Свинцеву й мідну кульки однакового об'єму підняли на однакову висоту. Для якої кульки зміна потенціальної енергії більше? У скільки разів?

2. а) За рахунок якої енергії аеростат піднімається угору?



б) Стріла вилітає зі спортивного лука вертикально угору зі швидкістю 60 м/с. На яку висоту підніметься стріла, якщо її маса дорівнює 200 г? На яку висоту підніметься стріла із удвічі більшою масою? Опором повітря знехтувати.

## Високий рівень

1. а) Якщо автомобіль до початку крутого підйому не встиг розігнатися, то йому буде складно в'їхати на гору. Чому?

б) Хлопчик, підкидаючи м'яч масою 500 г, приклав силу 20 Н на шляху 1 м. Чому дорівнює робота, виконана хлопчиком? На скільки при цьому збільшилася потенціальна енергія м'яча? Чому дорівнює кінетична енергія, одержана м'ячем?





2. а) Швидкість плота, що сплавляється по річці, і швидкість бігу води в річці однакова. Що має більшу кінетичну енергію: вода об'ємом  $1 \text{ м}^3$  або деревина об'ємом  $1 \text{ м}^3$ ?



б) Підкидаючи камінь масою  $1 \text{ кг}$ , хлопчик приклав силу  $40 \text{ Н}$  на шляху  $0,5 \text{ м}$ . На яку висоту піднявся камінь після відриву від долоні?