**Al-Mustaqbal University / College of Engineering & Technology**
**Building and Construction Techniques Engineering Department**
**First Class**
**Subject: -ENGINEERING PHYSICS / Code: - UOMU023014**
**Lecturer Fatima Muslim**
**1ˢᵗ term – Lecture No.7 & Lecture Name Potential Energy (PE)**

1

## Potential Energy (PE)

**الطاقة الكامنة (PE)**

Potential energy is the stored energy of an object due to its position or configuration. The most common form is **gravitational potential energy (GPE),** which is the energy an object possesses due to its height above the ground.

الطاقة الكامنة هي الطاقة المخزنة لجسم ما بسبب موقعه أو تكوينه. الشكل الأكثر شيوعًا هو طاقة الجاذبية الكامنة (GPE)، وهي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب ارتفاعه عن الأرض.

The formula for potential energy is:

صيغة الطاقة الكامنة هي:

$$PE = mgh$$

Where:

$PE \ = \ Potential \ Energy \ (Joules, J)$

$m \ = \ Mass \ of \ the \ object \ (kg)$

$g \ = \ Acceleration \ due \ to \ gravity \ (9.81 \ m/s^2 \ on \ Earth)$

$h \ = \ Height \ above \ the \ reference \ point \ (m)$

PE= الطاقة الكامنة (جول، جول)

m=كتلة الجسم (كجم)

g= تسارع الجاذبية (9.81 م/ث² على الأرض)

h=الارتفاع فوق نقطة المرجع (م)

**Al-Mustaqbal University / College of Engineering & Technology**
**Building and Construction Techniques Engineering Department**
**First Class**
**Subject: -ENGINEERING PHYSICS / Code: - UOMU023014**
**Lecturer Fatima Muslim**
**1$^{st}$ term – Lecture No.7 & Lecture Name Potential Energy (PE)**

2

**Example1:** A 2 kg book is placed on a shelf 3 meters high. What is its potential energy?

يوضع كتاب وزنه 2 كجم على رف ارتفاعه 3 أمتار، ما هي طاقته الكامنة؟

**Solution:**

$$PE = mgh$$

$$PE = 2 \times 9.8 \times 3$$

$$PE = 58.86 \, J$$

**Example2:** If a 5 kg object is placed on a 10 m high platform, its potential energy is:

إذا تم وضع جسم كتلته 5 كجم على منصة ارتفاعها 10 أمتار، فإن طاقته الكامنة تساوي:

**Solution:**

$$PE = mgh$$

$$PE = 5 \times 9.8 \times 10$$

$$PE = 490.5 \, J$$

## Conservation of Energy

**قانون حفظ الطاقة**

The Law of Conservation of Energy states that energy cannot be created or destroyed, only transferred or transformed from one form to another.

ينص قانون حفظ الطاقة على أن الطاقة لا يمكن إنشاؤها أو إفنائها، بل يمكن نقلها أو تحويلها من شكل إلى آخر.

$$Total \, Energy = Kinetic \, Energy + Potential \, Energy = Constant$$

الطاقة الكلية = الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة = ثابت

Where:

Kinetic Energy (KE) is given by

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

This means that if an object falls, its potential energy converts into kinetic energy (KE).

هذا يعني أنه إذا سقط جسم، فإن طاقته الكامنة تتحول إلى طاقة حركية(KE)

**Example3:** A 7 kg object is dropped from a height of 10 m. Find its speed just before it hits the ground.

سقط جسم كتلته 7 كجم من ارتفاع 10 أمتار. أوجد سرعته قبل أن يصل إلى الأرض.

**Solution:**

1. **Initial Energy:** Since it's at rest, $KE_0 = 0$, and $PE_0 = mgh$

الطاقة الأولية: لأنها في حالة سكون، فإن KE=0،

$$PE_0 = 7 \times 9.8 \times 10$$

$$PE_0 = 686\, J$$

2. **Final Energy:** Just before hitting the ground, all energy is converted to kinetic energy($PE_f = 0\,, KE_f = 686\, J$)

الطاقة النهائية: قبل الاصطدام بالأرض مباشرة، يتم تحويل كل الطاقة إلى طاقة حركية

$$KE_f = \frac{1}{2}mv^2$$

$$686 = \frac{1}{2}(5)v^2$$

$$v^2 = \frac{686 \times 2}{5} = 274.4$$

$$v = \sqrt{274.4} = 16.56 \approx 17\, m/s$$

**Al-Mustaqbal University / College of Engineering & Technology**
**Building and Construction Techniques Engineering Department**
**First Class**
**Subject: -ENGINEERING PHYSICS / Code: - UOMU023014**
**Lecturer Fatima Muslim**
**1$^{st}$ term – Lecture No.7 & Lecture Name Potential Energy (PE)**

4

**H.W:** If the 5 kg object is dropped from a 10 m height, as it falls, At the top, it has only potential energy (490.5 J). find the velocity just before impact?

❖ **Just before hitting the ground, all of that energy is converted into kinetic energy**