

Приклади розв'язування задач

1. Волейбольний м'яч пролітає над сіткою, маючи кінетичну енергію 35 Дж і потенціальну енергію 8 Дж. Визначте кінетичну енергію м'яча безпосередньо перед ударом об майданчик. Опором повітря знехтуйте.

Дано:

$$E_{k0} = 35 \text{ Дж}$$

$$E_{p0} = 8 \text{ Дж}$$

$$h = 0$$

$$E_k = ?$$

Розв'язання

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

$$E_k = E_{k0} + E_{p0} - E_p$$

$$E_p = 0 (\text{адже } h = 0)$$

$$E_k = 35 \text{ Дж} + 8 \text{ Дж} - 0 = 43 \text{ Дж}$$

Відповідь: $E_k = 43 \text{ Дж}$

2. Камінь упав з гори висотою 20 м. Яку швидкість мав камінь перед ударом об землю? Опором повітря знехтувати.

Дано:

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$h_0 = 20 \text{ м}$$

$$h = 0$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$v = ?$$

Розв'язання

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

$$E_{k0} = 0 (\text{адже } v_0 = 0)$$

$$E_{p0} = mgh_0$$

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

$$E_p = 0 (\text{адже } h = 0)$$

$$0 + mgh_0 = \frac{mv^2}{2} + 0 \Rightarrow gh_0 = \frac{v^2}{2}$$

$$2gh_0 = v^2$$

$$v^2 = 2 \cdot 10 \cdot 20 = 400 = 20^2$$

$$v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Відповідь: $v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

3. Тіло вільно падає з висоти 20 м. Знайдіть швидкість тіла на висоті 15 м над поверхнею Землі. Опором повітря знехтувати.

Дано:

$$v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розв'язання

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

$$E_{k0} = 0 (\text{адже } v_0 = 0)$$

$$h_0 = 20 \text{ м}$$

$$h = 15 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$v \text{ — ?}$$

$$E_{p0} = mgh_0$$

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

$$E_p = mgh$$

$$0 + mgh_0 = \frac{mv^2}{2} + mgh \Rightarrow gh_0 - gh = \frac{v^2}{2}$$

$$2g(h_0 - h) = v^2$$

$$v^2 = 2 \cdot 10 \cdot (20 - 15) = 100 = 10^2$$

$$v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Відповідь: } v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

4. Тіло кидають вертикально вгору зі швидкістю 25 м/с. На якій висоті кінетична енергія тіла вдвічі більша, ніж його потенціальна енергія? Опором повітря знехтуйте.

Дано:

$$v_0 = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$E_k = 2E_p$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$h_0 = 0$$

$$h \text{ — ?}$$

Розв'язання

$$E_{k0} + E_{p0} = E_k + E_p$$

$$E_{k0} = \frac{mv_0^2}{2}$$

$$E_{p0} = 0 (\text{адже } h_0 = 0)$$

$$E_k = 2E_p \text{ — за умовою}$$

$$E_p = mgh$$

Отже, маємо:

$$\frac{mv_0^2}{2} = 2mgh + mgh$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = 3mgh \Rightarrow mv_0^2 = 6mgh$$

$$h = \frac{v_0^2}{6g}$$

$$h = \frac{(25 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2}{6 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} \approx 10,4 \text{ м}$$

$$\text{Відповідь: } h = 10,4 \text{ м}$$

