

Zasada zachowania energii mechanicznej

Ciało o masie m spada swobodnie z wysokości H i uderza w cienki pal umieszczony pionowo w gruncie.

W wyniku uderzenia gwóźdź zagłębia się.

Znamy siłę F oporów ruchu w gruncie.

Na jaką głębokość przesunie się początek gwoździa w porównaniu z położeniem pierwotnym?

Zasada zachowania energii mechanicznej

Zakładamy, że w trakcie spadania zachowana jest energia mechaniczna ciała – nie ma oporów ruchu w powietrzu.

Zasada zachowania energii mechanicznej

Opory ruchu występują w trakcie przesuwania się pala w gruncie. Oznacza to, że całkowita mechaniczna energia początkowa ciała została wykorzystana na wykonanie pracy przesuwania pala w gruncie.

Zasada zachowania energii mechanicznej

Całkowita mechaniczna energia początkowa ciała jest równa energii potencjalnej grawitacyjnej w jednorodnym polu grawitacyjnym w odniesieniu do poziomu gruntu (pomijamy rozmiary pała).

Zasada zachowania energii mechanicznej

Energię potencjalną grawitacyjną w jednorodnym polu grawitacyjnym w odniesieniu do poziomu gruntu obliczamy jako iloczyn masy ciała, wysokości nad poziom gruntu i wartości przyspieszenia ziemskiego.

Zasada zachowania energii mechanicznej

Dane i szukane

^{Dane}
Ciężarek m
wypokości h
siły oporu ziemi F
Szukane
 $d = ?$
— 1 —

Zasada zachowania energii mechanicznej

Wyrażenia na

- energię potencjalną
 - równość pracy wykonanej kosztem energii początkowej
 - wartość pracy stałej siły działającej wzdłuż przesunięcia
- wyrażenie na szukane przesunięcie

$$E = mgh$$

$$W = E$$

$$W = F \cdot d$$

$$mgh = F \cdot d$$

$$d = \frac{mgh}{F}$$

Zasada zachowania energii mechanicznej

Przykład
- dane
- szukane

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$h = 4 \text{ m}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F = 5000 \text{ N}$$

$$d = ?$$

Zasada zachowania energii mechanicznej

Podstawienie do wyrażenia na przesunięcie i obliczenie przesunięcia.

$$d = \frac{mgh}{F}$$

$$d = \frac{10 \cdot 10 \cdot 4}{5000} \text{ m}$$

$$d = \frac{4}{50} \text{ m}$$

$$d = \frac{8}{100} \text{ m}$$

$$d = 8 \text{ cm}$$

Zasada zachowania energii mechanicznej

-5-

$$D: m, g, H, F$$

$$s: d$$

Rachunek na jednostkach

$$d = \frac{m g H}{F}$$

$$[d] = 1 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{N}}$$

$$[d] = 1 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{N}} = 1 \text{ m}$$