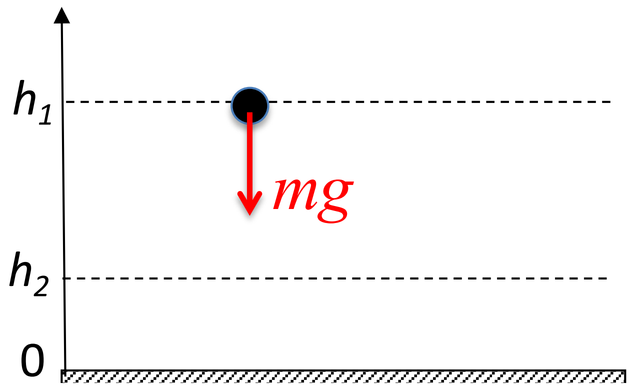
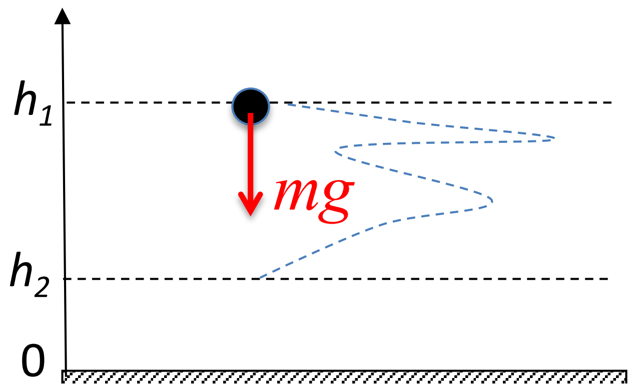
Energia potencjalna grawitacji

Praca siły grawitacji nie zależy od drogi przebytej przez ciało, a jedynie od końcowego i początkowego położenia ciała.





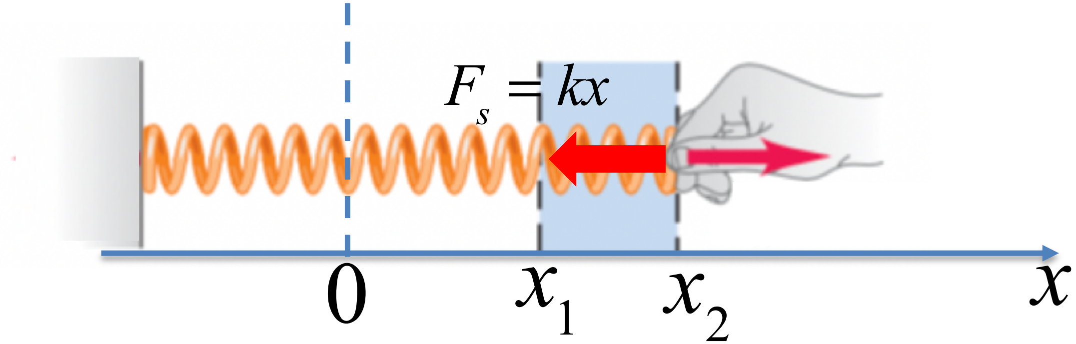
$$\boxed{W_{mg} = mgh_1 - mgh_2}$$

Energia potencjalna grawitacji na wysokości *h*:

$$\boxed{E_p = mgh}$$

Energia potencjalna sprężystości

Praca siły sprężystości zależy jedynie od końcowego i początkowego położenia ciała.



$$\boxed{W_{F_s} = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2}$$

Energia potencjalna sprężystości:

$$\boxed{E_p = \frac{1}{2}kx^2}$$

Praca siły zachowawczej
= zmiana energii potencjalnej ze znakiem minus

Pracę każdej siły zachowawczej możemy wyrazić jako zmianę energii potencjalnej ze znakiem minus:

$$W_{mg} = mgy_1 - mgy_2$$

$$E_p = mgy$$

$$\Rightarrow \quad W_{mg} = E_{p1} - E_{p2} = -\Delta E_p$$

$$W_{F_s} = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2$$

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$

$$\Rightarrow \quad W_{F_s} = E_{p1} - E_{p2} = -\Delta E_p$$

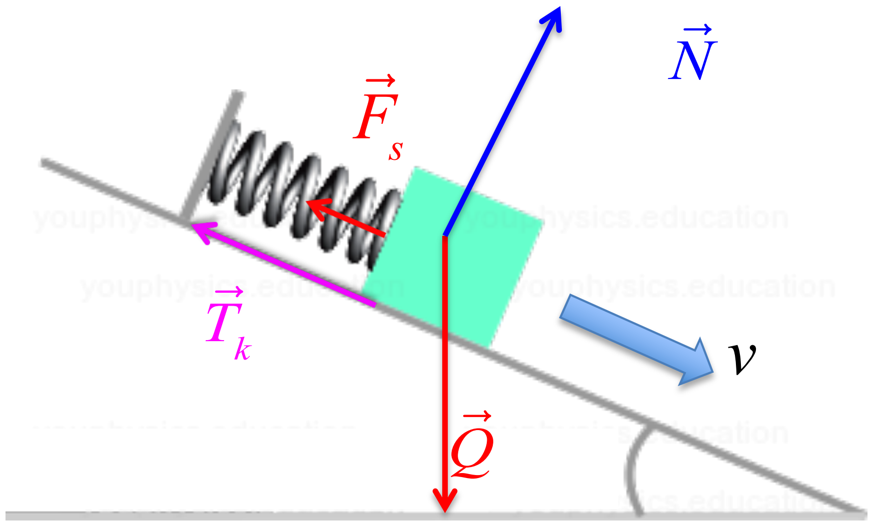
Zasada zachowania energii mechanicznej

Przykład:

Praca całkowita:

$$W_{\vec{T}_k} + W_{\vec{Q}} + W_{\vec{F}_s} + W_{\vec{N}} = \Delta E_k$$

$$W_{\vec{T}_k} - \Delta E_p + W_{\vec{N}} = \Delta E_k$$

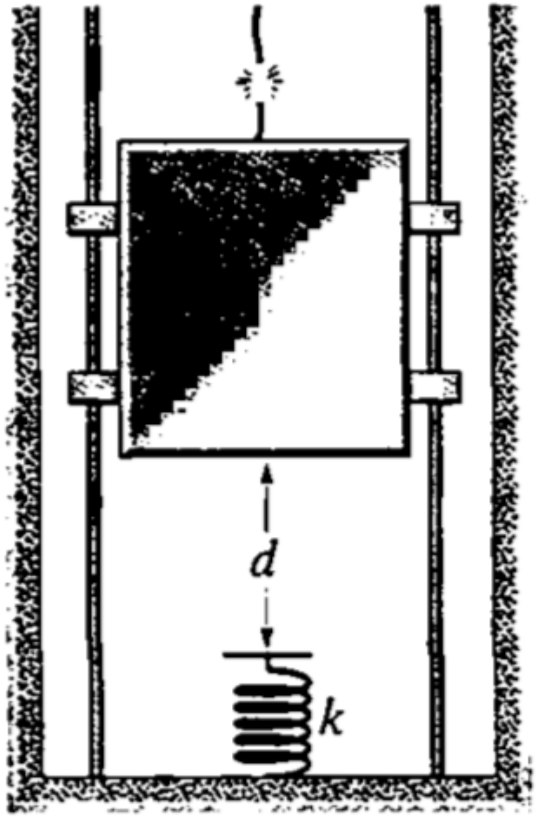


Zmiana energii mechanicznej: $$W_{\vec{T}_k} + W_{\vec{N}} = \underbrace{\Delta E_k + \Delta E_p}_{}$$ energia mechaniczna

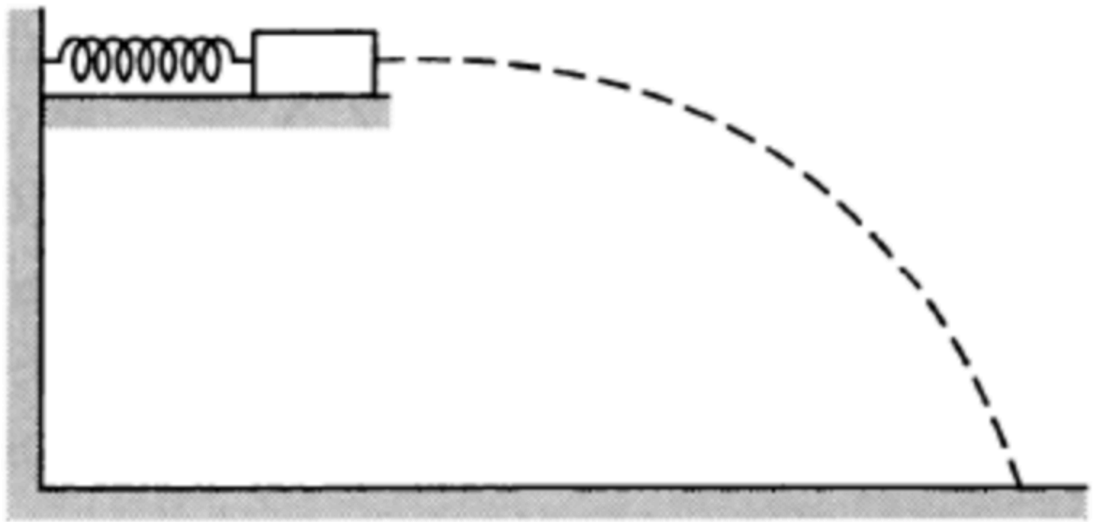
W szczególnym przypadku, gdy pracę sił niekonserwatywnych można zaniedbać (W_{Tk}=W_N=0):

$$\boxed{\Delta E_k + \Delta E_p = 0}$$

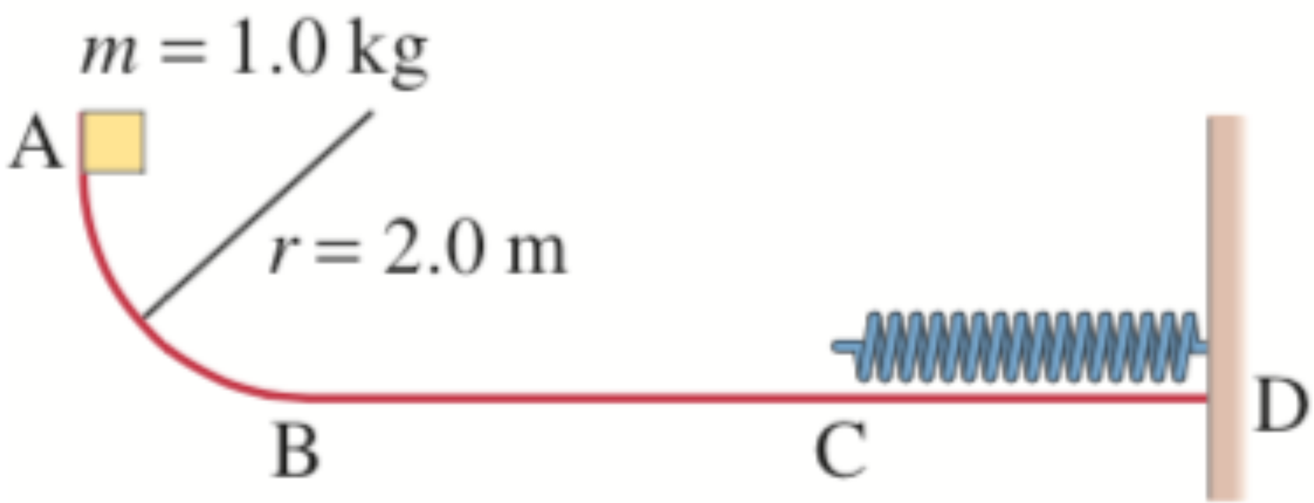
1. Inżynier projektuje sprężynę umieszczoną na dnie szybu windy. Jaką wartość powinna mieć stała sprężyny *k*, aby pasażerowie zostali poddani przyspieszeniu nie większemu niż 5*g* podczas hamowania do spoczynku w przypadku, gdy winda urwie się na wysokości *d* nad górną końcówką sprężyny? Masa windy i pasażerów wynosi *M*.



2. Mały blok o masie $m = 1$ kg jest dociskany do poziomej lekkiej sprężyny ($k = 100$ N / m) przymocowanej na jednym końcu do ściany, w taki sposób, że sprężyna jest ściśnięta o $x = 5$ cm. Po uwolnieniu, sprężyna wypycha bloczek zmuszając go do ruchu po idealnie gładkiej półce (brak tarcia). Bloczek odrywa się od sprężyny, dociera do krawędzi półki i upada na podłogę. Z jaką prędkością bloczek uderzy o podłogę, jeżeli półka znajduje się na wysokości $h = 2$m (zaniedbujemy opory powietrza)? Przyjąć wartość przyspieszenia $g = 10$ m/s^2.



3. Rozważ tor pokazany na rysunku poniżej. Odcinek AB jest ćwiartką koła o promieniu r = 2m i charakteryzuje się zaniedbywalnym tarciem. Odcinek BC ma długość l = 3 m i charakteryzuje się współczynnikiem tarcia μ_k = 0.25. Na odcinku CD (pod sprężyną) nie ma tarcia. Blok o masie m=1 kg zostaje uwolniony ze spoczynku w punkcie A. Po przebyciu całej drogi zatrzymuje się ściskając sprężynę na długości x = 0.2 m. Wyznacz: (a) prędkość bloku w punkcie B; (b) energię termiczną wyprodukowaną podczas ślizgania się bloku na odcinku BC; (c) stałą sprężystości k.



4. **Punkt materialny o masie *m* znajdujący się początkowo w stanie spoczynku zaczyna zsuwać się po powierzchni kuli o promieniu *R* bez tarcia. Wykaż, że ciało odrywa się od kuli w momencie, gdy osiągnie kąt *θ*, dla którego cos*θ* = 2/3.**