

Energia mechaniczna.

1. Wstęp.
2. Energia mechaniczna.
3. Energia potencjalna.
4. Energia kinetyczna.
5. Zasada zachowania energii mechanicznej.

Wstęp

Często padają słowa: dostawcy energii, minister do spraw energii, zapotrzebowanie na energię – ale czym właściwie jest ta cała „energia”?

Czy fizyka ma na to pytanie jednoznaczną odpowiedź?

Proszę otworzyć plik: energia.swf

Źle zawieszona lampa może spaść, a podczas upadku może stłuc talerz leżący na stole pod lampą. A więc może wykonać pracę. Jednak aby zawiesić lampę, musimy ją podnieść do góry, a zatem działając pewną siłą, wykonujemy przy tym pracę.

Powiemy więc, że wykonanie jednej pracy i zmiana położenia ciała spowodowały zgromadzenie pewnej energii, dzięki której ciało to zyskało możliwość wykonania innej pracy.

Jeżeli chcemy powiesić lampę wyżej, praca ta musi być większa, ponieważ działamy taką samą siłą, ale na dłuższej drodze. Wisząca na większej wysokości lampa ma większą energię i może wykonać większą pracę.

Podczas gry w kręgle rozpędzamy kulę – wykonujemy przy tym pracę (działamy na kulę siłą i przesuujemy na pewną odległość). Następnie rozpędzona kula przesuwa i przewraca kręgle. Poruszające się ciało ma możliwość wykonania pracy. Mówimy, że posiada pewną energię związaną z ruchem.

Z powyższych przykładów widać, że wykonanie nad ciałem pracy prowadzi do zmiany jego stanu. Ciało poprzez zmianę położenia lub uzyskanie prędkości ma możliwość wykonania pracy. Mówimy, że takie ciało zyskuje energię.

Energia – wielkość fizyczna charakteryzująca ciało lub układ ciał i związana z pracą, którą to ciało jest w stanie wykonać. Ciało (układ ciał) posiada energię, jeśli jest zdolne do wykonania pracy.

Energię związaną ze zmianą położenia lub zmianą prędkości nazywamy ją **energią mechaniczną**.

Zapamiętaj!

Energia ciała może się zmieniać.

Gdy ciało wykonuje pracę, jego energia maleje, a gdy siły zewnętrzne wykonują pracę dodatnią nad ciałem – jego energia wzrasta o wartość wykonanej pracy.

Energia mechaniczna

Energia mechaniczna – występuje w dwóch postaciach: energii potencjalnej i energii kinetycznej, a jej całkowita wartość jest ich sumą, czyli:

energia mechaniczna = energia potencjalna + energia kinetyczna

Energię oznacza się symbolem **E** i dlatego powyższy związek możemy zapisać w formie równania:

$$E_{\text{mech}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}$$

Jednostką energii jest **dżul**.

Energia potencjalna

Energia potencjalna jest jedną z form energii mechanicznej. Mają ją ciała, które przyciągają się lub odpychają, a jej wartość zależy od położenia tych ciał względem siebie. Jeśli między ciałami działa siła grawitacji – mówimy o energii potencjalnej grawitacji.

Proszę otworzyć pliki:

1. energia potencjalna 1.swf
2. energia potencjalna 2.swf

Energia potencjalna grawitacji

Energia potencjalna grawitacji to energia układu ciał oddziałujących siłami grawitacyjnymi.

Wartość energii potencjalnej grawitacji dla ciała o masie m znajdującego się w pobliżu powierzchni Ziemi obliczamy ze wzoru:

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

gdzie h oznacza wysokość ponad pewien umownie przyjęty poziom.

Wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu, względem którego ją obliczamy. Przyjmuje się, że na tym umownym poziomie energia potencjalna jest równa zero.

Zmiana energii potencjalnej grawitacji nie zależy od wyboru poziomu odniesienia i jest wprost proporcjonalna do masy ciała i zmiany wysokości.

Proszę otworzyć pliki:

1. energia kinetyczna 1.swf
2. energia kinetyczna 2.swf

Energia kinetyczna

Energia kinetyczna to jedna z form energii mechanicznej. Mają ją ciała będące w ruchu i zależy ona od masy danego ciała oraz wartości jego prędkości.

Wartość energii kinetycznej ciała równa jest połowie iloczynu masy ciała i kwadratu wartości jego prędkości:

$$\text{energia kinetyczna} = \frac{1}{2} \cdot \text{masa} \cdot \text{prędkość}^2$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Energia kinetyczna ciała jest wprost proporcjonalna do masy ciała. To oznacza, że na przykład ciało o dwukrotnie większej masie ma dwa razy większą energię kinetyczną przy tej samej wartości prędkości.

Energia kinetyczna ciała jest proporcjonalna do kwadratu prędkości. To oznacza, że na przykład trzykrotny wzrost wartości prędkości danego ciała powoduje aż dziewięciokrotny wzrost jego energii kinetycznej.

Nie zawsze wykonana praca zmienia się w energię potencjalną lub kinetyczną. Jeżeli pchamy szafę poziomo siłą równą sile tarcia, to nie uzyskujemy ani wzrostu prędkości, ani zmiany położenia względem powierzchni Ziemi. Nie zmieniamy zatem ani energii kinetycznej, ani potencjalnej ciała. Nie oznacza to jednak, że przepadła ona bez śladu – zmieniła się w inną formę energii – energię wewnętrzną, która to energia związana jest ze zmianą temperatury ciała.

Zasada zachowania energii mechanicznej

Ciało znajdujące się na wysokości 10 m ma względem poziomu, od którego liczona jest ta wysokość, pewną energię potencjalną. Gdy ciało zacznie spadać, energia ta będzie malała. Ale jednocześnie zauważymy, że ciało to będzie poruszało się coraz szybciej. To znaczy, że jego energia kinetyczna będzie rosła.

A co stanie się z energią mechaniczną, czyli sumą energii potencjalnej i kinetycznej?



W opisanej sytuacji energia mechaniczna stopniowo maleje. Podczas ruchu ciało napotyka na opór powietrza. Siły oporu wykonują pracę, więc część energii mechanicznej jest tracona.

Jednak w sytuacji kiedy nie byłoby oporu powietrza (sytuacja wyidealizowana) energia mechaniczna byłaby zachowana. W całości energia potencjalna przemieniałaby się w energię kinetyczną.

Zasada zachowania energii mechanicznej głosi, że jeśli siły zewnętrzne nie wykonują pracy nad układem ciał i na składniki układu nie działają siły tarcia lub oporu ośrodka, to energia mechaniczna układu pozostaje stała. To znaczy, że energia kinetyczna i potencjalna składników układu mogą się zmieniać, ale ich suma pozostaje niezmienną.

Można to zapisać równaniem:

$$(E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}})_{\text{początkowa}} = (E_{\text{pot}} + E_{\text{kin}})_{\text{końcowa}}$$

Proszę otworzyć plik:
zasada zachowania energii.mp4