**Temat1. Energia potencjalna i kinetyczna.**

Energia, to możliwość wykonania pracy, zaś praca wykonana nad ciałem zmienia jego energię

**Energia mechaniczna w świecie przyrody występuje pod dwiema postaciami:** **energii potencjalnej** **i energii kinetycznej.** O energii potencjalnej najczęściej mówimy w kontekście wzajemnego oddziaływania ciał. Zależy ona od odległości między ciałami, czyli od ich położenia w przestrzeni. Energia kinetyczna jest związana z ruchem ciała, który rośnie z kwadratem prędkości. Często energie te przekształcają się jedna w drugą lub mogą być zamienione na pracę.

**Energia potencjalna**

Dla określenia energii potencjalnej ciała musimy najpierw zdefiniować położenie punktu odniesienia względem którego energię tę będziemy określać. Energię potencjalną określamy za pomocą pojęcia pracy.

*Energię potencjalną grawitacji posiada ciało, które znajduje się na pewnej wysokości względem wybranego przez nas poziomu odniesienia np. książka na półce względem podłogi, jabłko na drzewie względem powierzchni ziemi.*

*Energia potencjalna grawitacji jest równa pracy, wykonanej do wyniesienia ciała na pewną wysokość względem poziomu odniesienia.*

Dzięki energii potencjalnej grawitacji ciało może z kolei wykonać pracę równą tej energii np. rozpędzić się podczas spadania.

Wzór na energię potencjalną grawitacji

Δ*Ep*= *m*⋅*g*⋅*h*

Δ*Ep*– zmiana energii potencjalna grawitacji
*m* – masa
*g* – przyspieszenie ziemskie
*h* – wysokość

Energia potencjalna grawitacji jest równa pracy, jaką trzeba włożyć, aby wynieść ciało na pewną wysokość względem poziomu odniesienia.

Tak „zgromadzoną” energię można z kolei wykorzystać na wykonanie innej pracy np. rozpędzając ciało podczas spadania

Energia potencjalna grawitacji jest tym większa im większa jest masa ciała oraz wysokość, na której się znajduje

Energia potencjalna grawitacji jest względna, zależy od poziomu odniesienia, w jednym układzie może być inna niż w drugim (np. pasażer w samolocie może posiadać inna energię względem poziomu samolotu niż ziemi).

Przykłady energii potencjalnej grawitacji:

- książka na półce względem podłogi

- jabłko na drzewie względem powierzchni ziemi

- pasażer samolotu względem powierzchni ziemi

- szybujący ptak względem powierzchni ziemi

 Zadanie

Jaką energię ma dziewczynka o masie 50kg wspinająca się na wysokość 6m?

Ponieważ dziewczynka pokonuje działanie siły grawitacji obliczamy energię potencjalną dziewczynki.

Dane: Szukane: m=50kg Ep=? h=6m

g = 10𝑁/𝑘𝑔

Korzystamy ze wzoru:

𝑬𝒑=𝒎∙𝒈∙𝒉

Obliczenia:

𝐸𝑝=50𝑘𝑔∙10𝑁/𝑘𝑔∙6𝑚=500𝑁∙6𝑚=3000𝐽=3𝑘𝐽

Odp.: Energia wspinającej się dziewczynki wynosi 3[kJ].

**Energia kinetyczna**

Energia kinetyczna jest energią związaną z ruchem. Jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości, nie zależy więc o kierunku prędkości, a jedynie od jej wartości:

Energia kinetyczna to energia, która posiada ciało będące w ruchu względem wybranego przez nas układu odniesienia.

Energia kinetyczna jest równa pracy, wykonanej do rozpędzenia ciała do prędkości z jaką się porusza. Dzięki energii kinetycznej ciało może z kolei wykonać pracę równą tej energii np. pokonać siły tarcia czy wprawić inne ciało w ruch.

Przykład: Rozpędzona kula do kręgli posiada energię kinetyczną, dzięki której może przewrócić ustawione kręgle.

Energię kinetyczną wyrażamy wzorem:



*Ek* – energia kinetyczna
*m* – masa
*V* – prędkość

**Jednostka energii – dżul**

Jednostką energii kinetycznej jest dżul. Nazwa dżul pochodzi od nazwiska angielskiego fizyka Jamesa Joule’a.

Przykłady energii kinetycznej

- rozpędzony rowerzysta

- jadący pojazd

- wystrzelony pocisk

- tocząca się kula

Od czego zależy energia kinetyczna?

Energia kinetyczna zależy od masy i prędkości ciała. Im ciało jest cięższe i im prędkość,

z którą się porusza jest większa tym większa będzie energia kinetyczna tego ciała, którą można zamienić na pracę. Przykładowo, ciężki i szybko poruszający się pocisk armatni jest

w stanie wyrządzić dużo większe szkody niż rzucona dużo lżejsza śnieżka, poruszająca się

 z małą prędkością. Uwaga: energia kinetyczna zależy od przyjętego układu odniesienia.

Zadanie

Oblicz energię jaką ma piłka o masie 500g rzucona z prędkością 2m/s.

Ponieważ piłka posiada prędkość obliczamy energię kinetyczna piłki.

Dane: Szukane: m=500 g =0,5 kg Ek=? v =2𝑚/𝑠

Korzystamy ze wzoru:



Należy nie zapomnieć o podniesieniu do potęgi wartości prędkości.

Obliczenia:

𝐸𝑘=0,5𝑘𝑔∙(2𝑚𝑠)2/2=0,5𝑘𝑔∙4𝑚/s2/2=2𝑘𝑔∙𝑚/s2/2=1𝐽

Odp.: Energia rzuconej piłki wynosi 1[J]

NOTATKA:

  **Energia potencjalna grawitacji** to energia układu ciał oddziałujących siłami grawitacyjnymi. Wartość tej energii zależy od masy ciał oraz od odległości między nimi; rośnie, gdy zwiększa się odległość między oddziałującymi ciałami, oraz jest większa dla ciał o większej masie.

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

*E*pot.grawit.=*m*⋅*g*⋅*h*

* **Energia kinetyczna** ciała równa jest pracy, jaką trzeba wykonać, aby ciało o masie

 m rozpędzić do prędkości v (lub zatrzymać ciało będące w ruchu).

 Jednostką energii kinetycznej, tak jak wszystkich innych form energii, jest dżul (1 J).

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



**Temat 2. Energia mechaniczna.**

Energia mechaniczna to suma energii potencjalnej i kinetycznej Jeżeli układ posiada energię mechaniczną to znaczy, że jest w stanie wykonać pracę.

**Wzór na energię mechaniczną**

Energia mechaniczna = Energia potencjalna + Energia kinetyczna

E=Ep+Ek

**Zasada zachowania energii** to jedno z najważniejszych, fundamentalnych praw przyrody, sformułowane w oparciu o wyniki licznych eksperymentów. Energia jest bardzo ważną wielkością fizyczną opisującą aktualny stan ciała lub układu ciał. Znajomość wartości energii ciała w początkowej i końcowej fazie ruchu pozwala na opis tego zdarzenia, bez konieczności posiadania informacji o wartości działających sił, czy drodze, po której ciało się poruszało. Treść zasady zachowania energii dla **układu izolowanego**, czyli układu ciał niewymieniającego masy i energii z otoczeniem, brzmi następująco:

*Całkowita energia układu izolowanego nie ulega zmianie w czasie.*

*Poprzez termin* ***całkowita energia układu*** *rozumiemy wszystkie możliwe rodzaje energii tj. m.in. energię mechaniczną, termiczną, elektryczną, magnetyczną, chemiczną i jądrową. Zgodnie z zasadą zachowania energii,* ***energia w układzie izolowanym nie może samoczynnie powstawać, ani znikać, co najwyżej może ulegać przemianie w inne formy energii, lecz jej sumaryczna wartość musi pozostać stała****.*





NOTATKA:

* Energia mechaniczna to suma energii kinetycznej i potencjalnej.
* Układ, który posiada energię mechaniczną jest w stanie wykonać pracę np. rozpędzony pocisk może przebić pancerz.
* Gdy układ wykonuje pracę, to jego energia mechaniczna maleje.
* Aby energia mechaniczna układu wzrosła siły zewnętrzne muszą wykonać pracę nad tym układem
* Jeżeli na ciało lub układ ciał nie działają siły zewnętrzne to całkowita energia mechaniczna ciała lub układu ciał nie zmienia się (zgodnie z [zasadą zachowanie energii](https://leszekbober.pl/fizyka/praca-moc-energia/zasada-zachowania-energii/)) np. energia mechaniczna spadającego jabłka pozostają stała gdyż jego energia potencjalna zamienia się na kinetyczną (wysokość maleje ale prędkość wzrasta).

