**TEMAT 1. : Druga zasada dynamiki.**

### Po co ta druga zasada dynamiki?

Druga zasada jest teoretycznie **sposobem na przewidywanie przyszłości**:

|  |
| --- |
| * mając informację o siłach działających na ciało, możemy wyliczyć przyspieszenie tego ciała
* znając przyspieszenie, możemy wyliczyć prędkość chwilową tego ciała
* mając prędkość, możemy wyliczyć przyszłe położenie ciała
* a mając nowe położenie ciała, możemy ustalić nowe siły nań działające (kółko się zamyka)
 |

 II zasada dynamiki Newtona mówi nam o efekcie działania siły na swobodne ciało.

Siła nadaje ciału przyspieszenie, czyli zmienia prędkość ciała.

- im większa jest siła, tym większą zmianę prędkości (przyspieszenie) może wywołać w tym samym czasie.

 
Dodatkowo II zasada dynamiki określa jak możliwość uzyskania przyspieszenia przez ciało zależy od masy:
-  im większa jest masa ciała, tym proporcjonalnie większej siły potrzeba, aby wywołać to samo przyspieszenie.

 

Treść drugiej zasady dynamiki brzmi:

**Przyspieszenie jakie nadaje niezrównoważona siła *F* ciału o masie *m* jest wprost proporcjonalne do tej siły, a odwrotnie proporcjonalne do masy ciała.**



Ponieważ zarówno przyspieszenie jak i prędkość są wielkościami **wektorowymi**, to precyzyjniej byłoby przedstawić II zasadę dynamiki w postaci wzoru ze strzałkami nad symbolem siły i symbolem przyspieszenia.



Ta postać wzoru na II zasadę dynamiki mówi nam, nie tylko o samej wartości przyspieszenia, ale też o kierunku i zwrocie:
**Kierunek i zwrot wektora przyspieszenia jest taki sam jak kierunek i zwrot wektora siły.**

****

Druga zasada dynamiki pozwala nam zdefiniować jednostkę siły.

1 N (niuton) – 1 niuton jest wartością siły, która ciału o masie 1 kg nadaje przyspieszenie 1m/s 2 .

**F = m∙a**

**1N=1kg⋅1**$\frac{m}{s^{2}}$

**Przykład 1:**

Na kotka o masie 0,5kg działa siła o wartości 2N przez 5s. Jaki uzyska przyrost prędkości?

Dane: Szukane:

t= 5s a = ?

m = 0,5kg v = ?

F= 2N



a = $\frac{2 N}{0,5 kg}$ v = 4 m/s2∙5s

a = 4 m/s2  v = 20 $\frac{m}{s}$

**II sposób:**

**** $\frac{F}{m}$ = $\frac{v}{t}$

V = $\frac{F∙t}{m}$

**Przykład 2:**

Pod wpływem siły o wartości 6000 N pojazd porusza się z przyspieszeniem 2$\frac{m}{s^{2}}$. Jaka siła

musiałaby działać na ten pojazd, żeby poruszał się on z przyspieszeniem 2,5 $\frac{m}{s^{2}} $?

Ze wzoru a = $\frac{F}{m}$ => m = $\frac{F}{a}$ ;

obliczamy masę pojazdu:

m = $\frac{6000kg⋅\frac{m}{s^{2}} }{2 m/s^{2}}$

m = 3000 kg

Następnie obliczamy siłę potrzebną do nadania przyspieszenia 2,5$\frac{m}{s^{2}}$:

F2 =m ∙ a2

F2 = 3000 kg ∙ 2,5$\frac{m}{s^{2}}$

F2 = 7500 N

Przyspieszenie jest wprost proporcjonalne do działającej siły. Skoro wzrasta $\frac{2,5}{2}$= 1,25 razy, to siła także wzrośnie o tyle samo razy, czyli: 1,25 ∙ 6000 N = 7500 N.

Polecam:

# <https://youtu.be/XKNBR4s4o_c> - Druga zasada dynamiki Newtona, czyli jak zwiększyć siłę wypadkową?

# <https://youtu.be/vvp4XIMQDqY> - [Druga zasada dynamiki](https://www.youtube.com/watch?v=vvp4XIMQDqY). [Fizyka LO Turek](https://www.youtube.com/user/FizykaLOTurek)

**TEMAT 2.: Druga zasada dynamiki – rozwiązywanie zadań.**

Kontynuujemy zagadnienia zasad dynamiki.

Na początek polecam:

<https://youtu.be/p5OvRCyqjQ0>.

Próbujemy rozwiązać zadania:

ZADANIE 1.

Ciało o masie 5 kg, początkowo znajdujące się w spoczynku, pod wpływem pewnej siły uległo przemieszczeniu 100 m w czasie 10 s. Oblicz wartość siły działającej na to ciało. Siły tarcia pomijamy.

*Z drugiej zasady dynamiki Newtona wiemy, że jeżeli na ciało działa siła o stałej wartości, różnej od zera, to ciało to porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym . Aby więc obliczyć wartość przyspieszenia ciała skorzystamy w tym celu ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym:*

S= $\frac{1}{2}$at 2 a = $\frac{2 s}{t^{2}}$

a = $\frac{2∙100 m}{10^{2} s^{2}}$

a = 2 $\frac{m}{s^{2}}$

F = m∙a

F = 5 kg∙ 2 $\frac{m}{s^{2}}$

F = 10 N

ZADANIE 2.

Siła działająca na ciało o masie m  = 30 kg w czasie 30 s spowodowała zmianę prędkości tego ciała od V1  = 20 m/s do V2  = 60 m/s. Oblicz wartość siły działającej na to ciało. Siły tarcia pomijamy.

F = m∙a

a = $\frac{∆v}{∆t}$; $ ∆v $= v2 – v1

a = $\frac{60\frac{m}{s}- 20 m/s}{30 s}$; a = $\frac{4}{3}$ $\frac{m}{s^{2}}$

F = 30 kg $∙\frac{4}{3}$ $\frac{m}{s^{2}}$

F = 40 N

Spróbuj samodzielnie :

ZADANIE 3.

Ciężarówka waży 2000 kg i ruszając z postoju osiąga 54 $\frac{km}{h}$ w 15s. Jeśli założymy, że opór powietrza i tarcie opon hamują ciężarówkę z siłą 200 N. Jaka będzie średnia siła działania silnika ciężarówki w czasie jej ruszania.

Pamiętaj, że II zasada dynamiki mówi o sile wypadkowej, działającej na ciało.

Szukamy drugiej siły składowej.

*F*wypadkowa = *F*1 - *F*2

*F*1 = *F*wypadkowa +*F*2

Osoby chętne mogą odesłać rozwiązanie