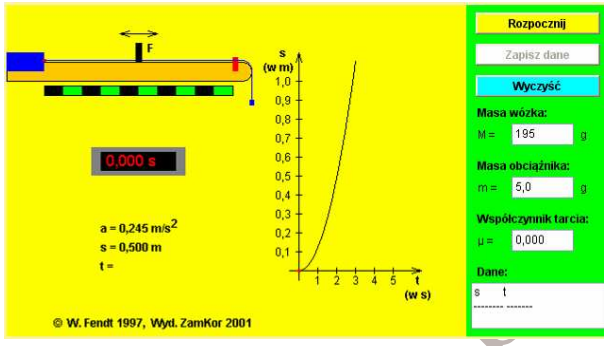
Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona

Symulacja pozwala badać zależność przyspieszenia układu ciał (wózek –obciążnik) od masy tego układu oraz siły wypadkowej działającej na ciała. Masa układu wynosi: $M_{ukł}$=M+m; gdzie M – masa wózka, m – masa obciążnika.
Siła wypadkowa

$F_w = mg - \mu mg$

W przypadku gdy tarcie jest bardzo małe (współczynnik tarcia $\mu \approx 0$)

$F_w = mg$



Ćwiczenie 1.

<u>Badanie zależności przyspieszenia od wypadkowej siły.</u>
Wykonaj sześć serii pomiarów.
Przy stałej masie układu ciał (np. $M_{ukł}$=M+m=200g) zmieniaj wartość wypadkowej siły (zwiększaj masę obciążnika przy jednoczesnym zmniejszeniu masy wózka).
Wartość współczynnika tarcia przyjmij równą zero.
Fotokomórkę F pozwalającą na pomiar czasu przejazdu wózka ustaw w położeniu s=1m.
Korzystając ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym z szybkością początkową V_0=0 $\frac{m}{s}$:

$s = \frac{1}{2}at^2$ oblicz przyspieszenie układu ciał: $a = \frac{2s}{t^2}$

Narysuj w zeszycie następującą tabelę i uzupełnij ją uzyskanymi wynikami pomiarów oraz obliczeniami:

Lp.	$M_{ukł}$	M(kg)	m(kg)	F(N)	t(s)	Odczytaj z symulacji	a($\frac{m}{s^2}$)	Oblicz korzystając ze wzoru
1	0,2 kg	0,200	0,000	0	---		0	
2	0,2 kg		0,005		2,856			
3	0,2 kg	0,190		0,0981				
4	0,2 kg		0,015		1,649		0,736	
5	0,2 kg		0,020	0,1962				
6	0,2 kg							

Oblicz następujące wyrażenia:

$\frac{F_3}{F_2} =$, $\frac{a_3}{a_2} =$ $\frac{F_4}{F_2} =$, $\frac{a_4}{a_2} =$

$\frac{F_5}{F_2} =$, $\frac{a_5}{a_2} =$ $\frac{F_6}{F_2} =$, $\frac{a_6}{a_2} =$

Uzupełnij i zapisz wniosek:
Dwukrotnie większa siła wypadkowa nadała wózkowi …….. …….. przyspieszenie.
Oznacza to, że wartość przyspieszenia ciała jest wprost proporcjonalna do wartości wypadkowej siły działającej na to ciało, co zapisujemy:

a ~F

www.prezor.republika.pl

Ćwiczenie 2.

Badanie zależności przyspieszenia od masy układu ciał.

Wykonaj sześć serii pomiarów.
Ustaw wartość współczynnika tarcia $\mu \approx 0$ - brak siły tarcia.
Przy stałej sile wypadkowej działającej na układ ciał (np.: masa obciążnika m=0,005kg stąd F_w=0,049N ≈ 05N) zwiększaj masę **układu ciał** dwu, trzy i czterokrotnie.
Fotokomórkę F pozwalającą na pomiar czasu przejazdu wózka ustaw w położeniu s=1m.
Korzystając ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym z szybkością początkową V_0=0 $\frac{m}{s}$:

$s = \frac{1}{2}at^2$ oblicz przyspieszenie układu ciał: $a = \frac{2s}{t^2}$

Narysuj w zeszycie następującą tabelę i uzupełnij ją uzyskanymi wynikami pomiarów oraz obliczeniami:

Lp.	$M_{ukł}$	M(kg)	m(kg)	F(N)	t(s)	Odczytaj z symulacji	a($\frac{m}{s^2}$)	Oblicz korzystając ze wzoru
1	0,055 kg	0,050	0,005	0,0491			0,892	
2	0,110 kg	0,105	0,005		2,118			
3	0,165 kg	0,160	0,005	0,0491				
4	0,220 kg	0,215	0,005		2,995		0,223	

Oblicz następujące wyrażenia:

$\frac{M_{ukł_2}}{M_{ukł_1}} =$, $\frac{a_2}{a_1} =$ $\frac{M_{ukł_3}}{M_{ukł_1}} = \frac{a_3}{a_1} =$ $\frac{M_{ukł_4}}{M_{ukł_1}} =$, $\frac{a_4}{a_1} =$

Uzupełnij i zapisz wniosek:
Dwukrotnie zwiększenie Masy układu ciał spowodowało …….. …….. przyspieszenie wózka.
Oznacza to, że wartość przyspieszenia układu ciał jest odwrotnie proporcjonalna do ich masy, co zapisujemy:

$$a \sim \frac{1}{F}$$

Podsumowując wnioski z przeprowadzonych ćwiczeń możemy zapisać

Druga zasada dynamiki
Jeśli siły działające na ciało -układ ciał - nie równoważą się (działa siła wypadkowa0, to ciało porusza się z przyspieszeniem wprost proporcjonalnym do siły wypadkowej $\vec{F}_w$.
Współczynnik proporcjonalności jest równy odwrotności masy ciała.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

www.profezor.repetytorium.pl