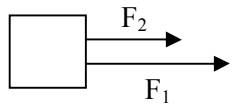
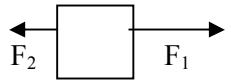
DZIAŁ III. SIŁA WPŁYWA NA RUCH

Wielkość fizyczna		Wzór	Jednostka wielkości fizycznej	
nazwa	**symbol**		**nazwa**	**symbol**
Przyspieszenie (II zasada dynamiki)	***a***	$a = \frac{F_w}{m}$	niuton na kilogram	$\frac{N}{kg}$
Ciężar	***Q***	$Q = m \cdot g$	niuton	N
Przyspieszenie	***a***	$a = \frac{\Delta V}{t}$ $a = \frac{V_k - V_p}{t}$	metr na sekundę kwadrat	$\frac{m}{s^2}$
Prędkość końcowa w ruchu jednostajnie przyspieszonym ($V_p = 0$)	V_k	$V_k = at$	metr na sekundę	$\frac{m}{s}$
Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym ($V_p = 0$)	***S***	$S = \frac{1}{2}at^2$	metr	m
Prędkość w spadku swobodnym po określonym czasie *t*	V_k	$V_k = gt$	metr na sekundę	$\frac{m}{s}$
Wysokość w spadku swobodnym po określonym czasie *t*	***h***	$h = \frac{1}{2}gt^2$	metr	m
Siła wypadkowa sił mających ten sam kierunek i zwrot 	$\mathbf{F_W}$	$F_W = F_1 + F_2$	niuton	N
Siła wypadkowa sił mających ten sam kierunek, lecz przeciwne zwroty 	$\mathbf{F_W}$	$F_W = F_1 - F_2$	niuton	N

F_W - siła wypadkowa

g – przyspieszenie grawitacyjne (ziemskie)

$g = 10\frac{m}{s^2}$ lub $g = 10\frac{N}{kg}$

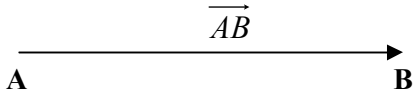
ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY CIAŁAMI

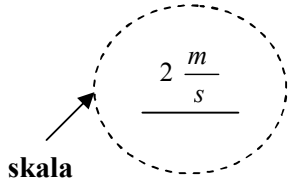
- **POŚREDNIE („NA ODLEGŁOŚĆ”)**
  - **GRAWITACYJNE**
  - **MAGNETYCZNE**
  - **ELEKTROSTATYCZNE**
- **BEZPOŚREDNIE**
  - **SPRĘŻYSTE**

SKUTKI ODDZIAŁYWAŃ

- **STATYCZNE (związane ze zmianą kształtu ciała)**
- **DYNAMICZNE (związane ze zmianą stanu ruchu ciała)**

Wektor graficznie oznaczamy za pomocą strzałki.





Cechy wektora	Definicja	Cechy wektora $\overrightarrow{AB}$
punkt przyłożenia (zaczepienia)	punkt początkowy wektora	punkt A
kierunek	prosta, na której leży wektor (może być: pionowy, poziomy, ukośny)	poziomy
zwrot	określa grot strzałki (może być: w prawo, w górę, północno-zachodni, …….)	w prawo
wartość	długość wektora	$8\ \frac{m}{s}$

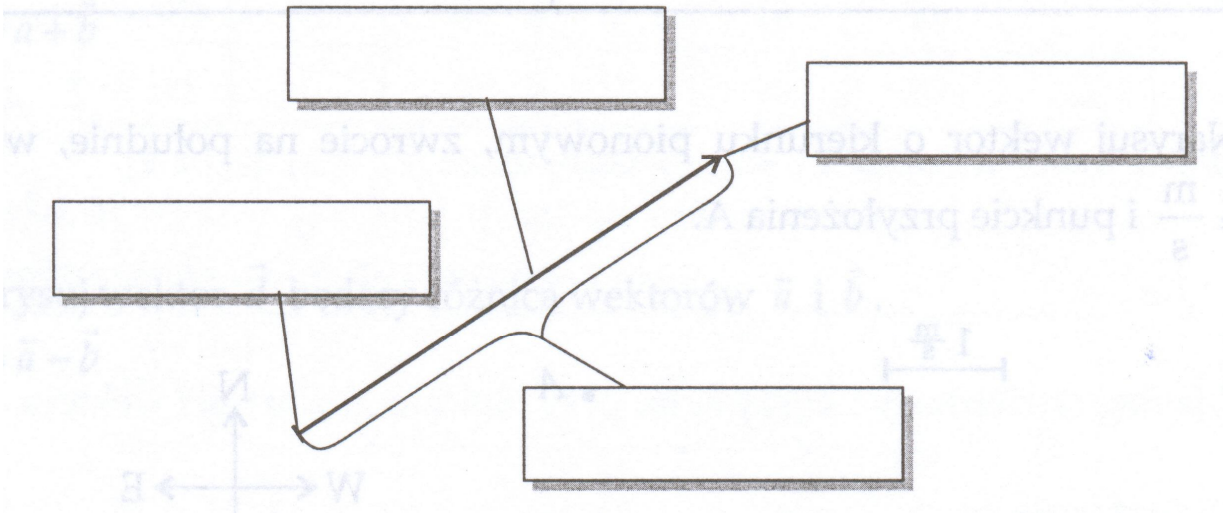
ZADANIA POWTÓRZENIOWE

Zadanie 1. Wypisz cechy wektorów siły przedstawionych na poniższych rysunkach. **2 N / 1 cm**

a) b) c)

a)	b)	c)
punkt przyłożenia: ……	punkt przyłożenia: ……	punkt przyłożenia: ……
kierunek: ……	kierunek: ……	kierunek: ……
zwrot: ……	zwrot: ……	zwrot: ……
wartość: …….	wartość: …….	wartość: …….

Zadanie 2. Siła jest jedną z wielu wielkości wektorowych. Wektor umownie zaznaczono strzałką. Zapisz na rysunku w odpowiednich miejscach wszystkie cechy wektora siły.



Zadanie 3. Jak nazywa się przyrząd, przedstawiony na rysunku, służący do pomiaru siły?

Z jaką dokładnością można mierzyć nim siłę?

Zadanie 4. Uzupełnij graf opisujący rodzaje oddziaływań oraz określ nazwy sił przy nich występujące.

Oddziaływania ciał

……. …….

……. ……. ……. …….

np.:……. np.:……. np.:……... np.:……

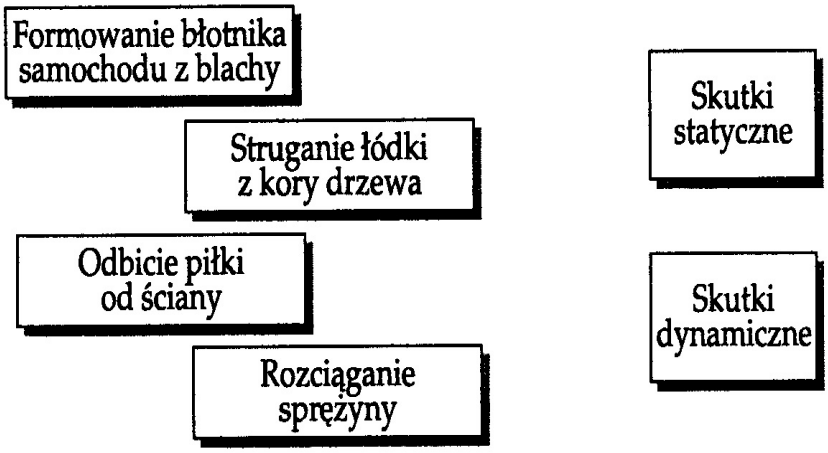
……. ……. ……. ……..

……. ……. ……. ……..

siła siła siła siła

……. ……. ……. ……..

Zadanie 5. Połącz odpowiednie oddziaływania z ich skutkami.



Zadanie 6. Na poniższym rysunku przedstawiono w dwóch sytuacjach kulę metalową zawieszoną na nici. Narysuj wszystkie siły działające na kulę w dwóch przypadkach. Zaznacz siłę wypadkową.

a) b)

Zadanie 7. Podczas gwałtownego hamowania ciała pasażerów nachylają się w kierunku przedniej szyby samochodu. Jak nazywa się to zjawisko?

Wyjaśnij na czym polega to zjawisko?

Zadanie 8. Podaj kierunek, zwrot, wartość jednej siły jaka powinna działać na ciało, aby spełniona była I zasada dynamiki Newtona. Zakreśl poprawne odpowiedzi.

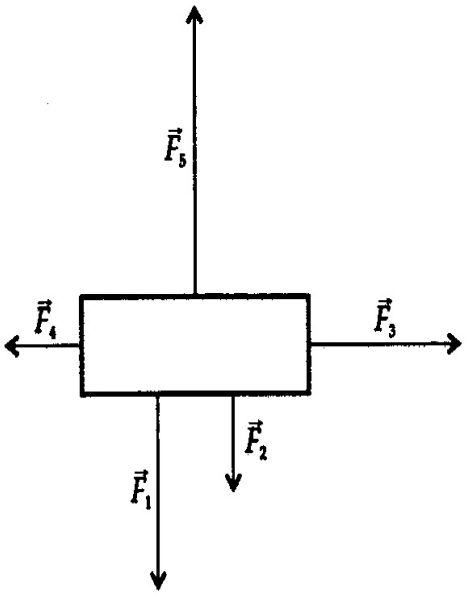
$|\vec{F}_1| = 2N$

$|\vec{F}_2| = 1N$

$|\vec{F}_3| = 2N$

$|\vec{F}_4| = 1N$

$|\vec{F}_5| = 3N$



Kierunek:
a) na ukos, b) pionowy, c) skośny, d) poziomy

Zwrot:
a) do góry, b) w prawo, c) do dołu, d) w lewo

Wartość:
a) 1 N, b) 2 N, c) 3 N, d) 4 N

Zadanie 9. Napisz, jakie dwa warunki powinny być spełnione, aby ciało poruszało się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

1. ……..
lub
2. ……..

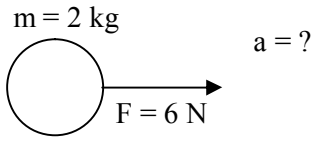
Zadanie 10. Uzupełnij zdania.

● Siła ma wartość 1 N, gdy ciału o masie …….….. nadaje przyspieszenie …….

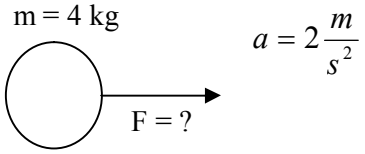
● Ciało o masie 25 kg jest przyciągane przez Ziemię z siłą o wartości …….

Zadanie 11. Oblicz wielkości fizyczne oznaczone na poniższych rysunkach jako niewiadome.

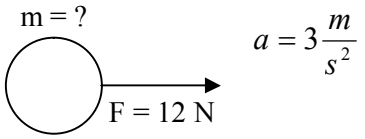
a)



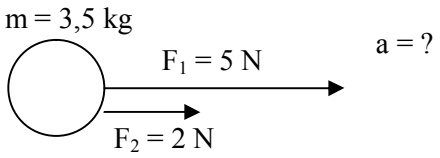
b)



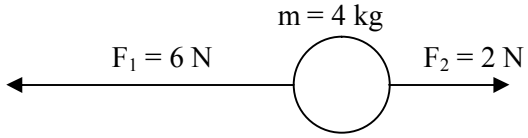
c)



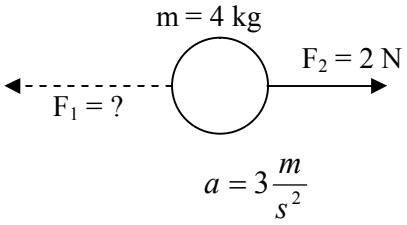
d)



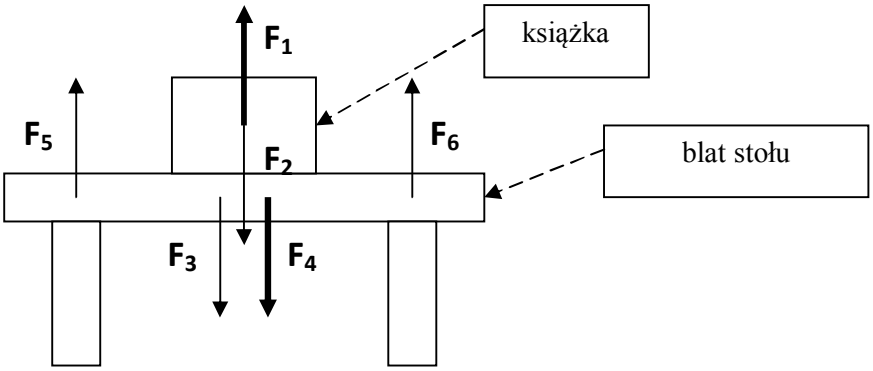
e)



f)



Zadanie 12. Rysunek obrazuje siły działające na książkę i blat stołu.



Uzupełnij poniższą tabelę korzystając z powyższego rysunku.

Siła	Nazwa siły	Siła działa na …	Siła pochodzi od …
F_1	siła sprężystości	książkę	blatu stołu
F_2	siła grawitacji		
F_3	siła grawitacji		
F_4	siła nacisku	blat stołu	książki
F_5	siła sprężystości		
F_6	siła sprężystości	blat stołu	nogi stołu

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając poprawne odpowiedzi - stawiając znak X w odpowiednim okienku.

Siły F_1 i F_2	A **równoważą się** B **nierównoważą się**	**ponieważ działają**	C **na to samo ciało.** D **na różne ciała.**
Siły F_1 i F_4	A **równoważą się** B **nierównoważą się**	**ponieważ działają**	C **na to samo ciało.** D **na różne ciała.**

Siły F_1 i F_2 nazywamy siłami	A **równoważącymi się.** B **akcji i reakcji.**
Siły F_1 i F_4 nazywamy siłami	A **równoważącymi się.** B **akcji i reakcji.**

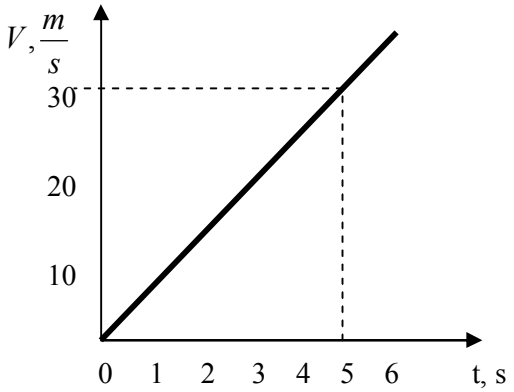
Zadanie 13. Ciało o masie 2 kg pod działaniem siły o stałej wartości uzyskało przyspieszenie $3\frac{m}{s^2}$. Oblicz:

a) wartość siły działającej na to ciało.

b) prędkość, jaką uzyska to ciało po czasie 5 s od rozpoczęcia ruchu.

c) drogę, jaką przebędzie to ciało po czasie 5 s od rozpoczęcia ruchu.

Zadanie 14. Wykres przedstawia zależności prędkości ciała o masie 2 kg od czasu trwania ruchu.



Korzystając z powyższego wykresu oblicz:

a) przyspieszenie ciała;

b) wartość siły działającej na ciało;

c) prędkość ciała po czasie 3,5 s;

d) drogę, jaką przebędzie ciało po czasie 5 s;

Zadanie 15. Oblicz ciężar ciała o masie 15 kg.

Zadanie 16. Oblicz masę ciała, którego ciężar ma wartość 700N.

Zadanie 17. Uzupełnij tabelę korzystając z informacji, iż przyspieszenie grawitacyjne na Księżycu jest 6-krotnie mniejsze niż na Ziemi.

ZIEMIA		KSIĘŻYC	
m (kg)	Q (N)	m (kg)	Q (N)
60			
	30		
			20

Obliczenia:

Zadanie 18. Basia chcąc ruszyć fotel z miejsca musi go pchać z siłą (działającą równolegle do podłogi) równą przynajmniej 70 N. Do przesuwania fotela ze stałą prędkością wystarczy siła 55 N. Uzupełnij zdania.

● Maksymalna siła tarcia statycznego działająca na fotel ma wartość …….

● Siła tarcia kinetycznego natomiast jest równa …….

● Jeżeli Basia zadziała na fotel z siłą 25 N, wówczas siła tarcia będzie miała wartość …….

Zadanie 19. Ciało spadało swobodnie przez 6 s. Oblicz:

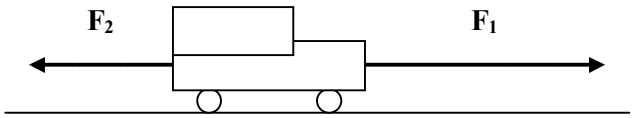
a) prędkość jaką uzyskało to ciało po wskazanym czasie.

b) wysokość, z jakiej to ciało spadało.

Zadanie 20. Paweł ma masę 80 kg. Oblicz siłę, z jaką Paweł przyciąga Ziemię. Zapisz obliczenia.

Zadanie 21. Samochód o masie 4000 kg rusza z miejsca i przyspiesza do prędkości 20 $\frac{m}{s}$.

Na jadący samochód działają w kierunku poziomym dwie siły: siła napędzająca F_1 = 5 kN i siła oporu F_2 = 3 kN (patrz rysunek poniżej).



Oblicz:

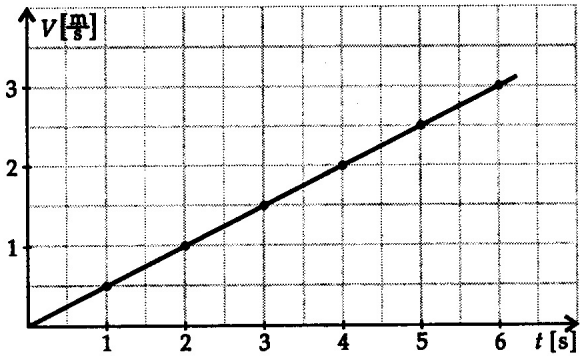
a) siłę wypadkową działającą na samochód w kierunku jego ruchu.

b) przyspieszenie, z jakim porusza się samochód.

c) czas, w którym samochód uzyska prędkość 20 $\frac{m}{s}$.

Zadanie 22. Pod działaniem stałej siły F_1 = 8 N ciało porusza się z przyspieszeniem 10 $\frac{m}{s^2}$. Oblicz, ile wynosi masa ciała oraz jakie przyspieszenie uzyska to ciało pod działaniem siły F_2 = 10 N.

Zadanie 23. Korzystając z wykresu oblicz siłę wypadkową działającą na ciało o masie m = 30 kg.



Zadanie 24. Na ciało o masie 2 kg działają dwie siły F_1 = 8 kN i F_2 = 2 kN, które mają ten sam kierunek lecz przeciwne zwroty. Oblicz przyspieszenie tego ciała. Zapisz obliczenia.