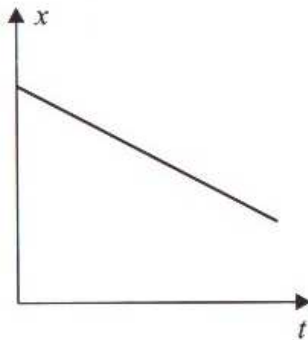


ZASADY DYNAMIKI NEWTONA

1. Wielkości wektorowe to:

- (A) droga, pęd, siła
- (B) droga, przyspieszenie, prędkość
- (C) siła, przemieszczenie, pęd
- (D) prędkość, droga, siła
- (E) siła, pęd, masa

2. Rysunek przedstawia zależność położenia ciała od czasu. Podczas ruchu, na ciało:



- (A) działa siła o stałej wartości i zwrocie zgodnym ze zwrotem jego prędkości
- (B) działa siła o stałej wartości i zwrocie przeciwnym do zwrotu jego prędkości
- (C) działa siła o malejącej wartości i zwrocie zgodnym ze zwrotem jego prędkości
- (D) działa siła o malejącej wartości i zwrocie przeciwnym do zwrotu jego prędkości
- (E) działają siły równoważące się

3. Na ciało działają dwie siły wzdłuż jednej prostej, o zwrotach przeciwnych: $F_1 = 12 \text{ N}$ i $F_2 = 8 \text{ N}$. Ciało będzie się poruszało ze stałą prędkością, jeżeli przyłożymy siłę \vec{F}_3

- (A) o kierunku i zwrocie siły \vec{F}_1 i wartości 4 N
- (B) o kierunku i zwrocie siły \vec{F}_2 i wartości 4 N
- (C) o kierunku i zwrocie siły \vec{F}_1 i wartości 20 N
- (D) o kierunku i zwrocie siły \vec{F}_2 i wartości 20 N
- (E) o kierunku i zwrocie siły \vec{F}_2 i wartości 12 N

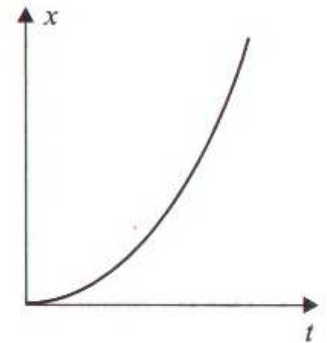
4. Wymiarem siły w układzie SI jest:

- (A) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
- (B) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$
- (C) $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
- (D) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$
- (E) $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$

5. Dwie kulki o jednakowych rozmiarach: drewnianą i aluminiową, pchnięto taką samą siłą. W rezultacie:

- (A) kulka aluminiowa potoczyła się dalej, bo ma mniejszą bezwładność
- (B) kulka aluminiowa miała większe przyspieszenie
- (C) kulka drewniana potoczyła się dalej, bo ma większą bezwładność
- (D) kulka drewniana miała większe przyspieszenie
- (E) obie kulki miały jednakowe przyspieszenia

6. Rysunek przedstawia zależność położenia ciała od czasu. Siła wypadkowa działająca na to ciało:



- (A) jest stała i zgodna z wektorem prędkości
- (B) jest stała i przeciwna do wektora prędkości
- (C) rośnie proporcjonalnie do czasu
- (D) maleje podczas ruchu
- (E) rośnie proporcjonalnie do kwadratu czasu

7. Układ inercjalny jest to układ współrzędnych związany, np.:

- (A) z rozpędzającym się samochodem
- (B) z hamującym samochodem
- (C) z ciałem poruszającym się po krzywoliniowym torze
- (D) z Ziemią obracającą się wokół własnej osi
- (E) z ciałem, na które nie działa żadna siła

8. Ciało o masie 5 kg porusza się ze stałą prędkością 2 m/s. Podczas ruchu ciała działa siła tarcia 12 N. Siła podtrzymująca ruch wynosi:

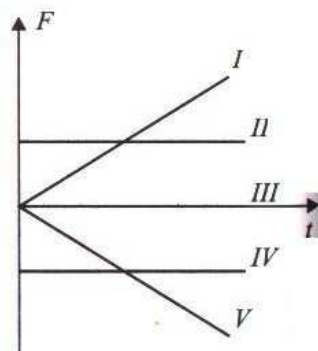
- (A) 12 N
- (B) 14 N
- (C) 17 N
- (D) 22 N
- (E) 24 N

9. Ruch ciała o masie 4 kg opisuje równanie $x = 9 + 3t^2$. Siła działająca na ciało w trzeciej sekundzie ruchu wynosi:

- (A) 12 N
- (B) 18 N
- (C) 24 N
- (D) 30 N
- (E) 36 N

10. Ciało jest w ruchu prostoliniowym, w którym równanie prędkości ma postać $v(t) = a - bt$ (a i b wielkości stałe oraz $b > 0$). Zależność siły od czasu najlepiej przedstawia prosta:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V



11. Samochód o masie 1000 kg poruszał się na prostoliniowej, poziomej drodze z prędkością 72 km/h. Pod działaniem siły hamującej o wartości 2 kN zatrzymał się on w czasie:

- (A) 10 s
- (B) 15 s
- (C) 20 s
- (D) 25 s
- (E) 30 s

12. Na ciało o masie 2 kg, leżące na gładkim poziomym stole, w pewnej chwili zaczęła działać pozioma siła 6 N. Po upływie 10 s prędkość ciała wyniosła:

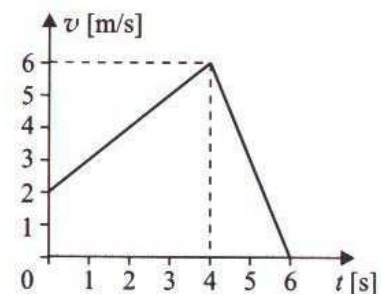
- (A) 6 m/s
- (B) 12 m/s
- (C) 18 m/s
- (D) 24 m/s
- (E) 30 m/s

13. Ciało poruszające się po linii prostej zmieniło swoją prędkość o 6 m/s w czasie 20 s. Taką zmianę prędkości spowodowała siła 150 N, gdy masa ciała wynosiła:

- (A) 45 kg
- (B) 120 kg
- (C) 250 kg
- (D) 360 kg
- (E) 500 kg

14. Ruch ciała o masie 4 kg przedstawiono na wykresie zależności prędkości od czasu $v(t)$. Siła działająca na ciało w drugiej sekundzie ruchu ma wartość:

- (A) 2 N
- (B) 4 N
- (C) 6 N
- (D) 8 N
- (E) 10 N

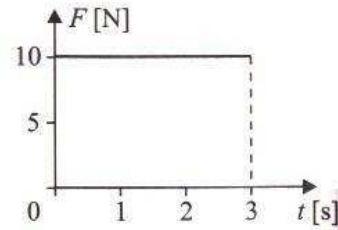


15. W piątej sekundzie ruchu, opisanego w zadaniu 202, wartość siły działającej na ciało wynosi:

- (A) 2,4 N
- (B) 6,6 N
- (C) 10 N
- (D) 12 N
- (E) 15 N

16. Ciało o masie 5 kg poruszało się ze stałą prędkością 2 m/s. W pewnej chwili przyłożono do ciała siłę, której zależność od czasu przedstawiono na wykresie. Po upływie 3 s prędkość ciała wyniosła:

- (A) 2 m/s
(B) 4 m/s
(C) 6 m/s
(D) 8 m/s
(E) 10 m/s

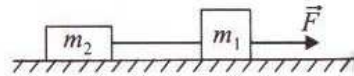


17. Siła działająca na ciało jest równa:

- (A) iloczynowi masy i prędkości tego ciała
(B) stosunkowi wielkości przyspieszenia tego ciała do jego masy
(C) szybkości zmiany pędu tego ciała
(D) iloczynowi wielkości przyspieszenia tego ciała i czasu działania siły
(E) iloczynowi przesunięcia i zmiany pędu ciała

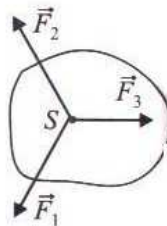
18. Układ klocków, przedstawiony na rysunku, porusza się po idealnie gładkim stole. Napięcie sznurka łączącego klocki wynosi $\frac{1}{3}F$. Stąd wynika, że stosunek mas klocków $m_1 : m_2$ wynosi:

- (A) 3 : 1
(B) 2 : 1
(C) 3 : 2
(D) 1 : 2
(E) 1 : 3



19. Na ciało o masie 2 kg działają trzy siły przyłożone do środka masy: $F_1 = F_2 = 5$ N i $F_3 = 2$ N. Siły leżą w jednej płaszczyźnie, a kąty między nimi są sobie równe. Przyspieszenie, z jakim porusza się ciało, wynosi:

- (A) 0
(B) 1 m/s²
(C) 1,5 m/s²
(D) 3 m/s²
(E) 4,5 m/s²



20. Pod działaniem stałej siły ciało o masie 1 kg ruszyło z miejsca i przebyło drogę 36 m w piątej sekundzie ruchu. Siła ta miała wartość:

- (A) 4 N
(B) 5 N
(C) 6 N
(D) 7 N
(E) 8 N

21. Wózek o masie 3 kg jechał z prędkością 8 m/s. Po zadziałaniu siły hamującej 12 N, wózek zatrzymał się po przebyciu drogi równej:

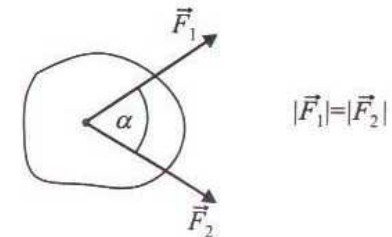
- (A) 4 m
(B) 6 m
(C) 8 m
(D) 10 m
(E) 12 m

22. Kamień o masie 0,5 kg spada z przyspieszeniem 8 m/s². Średnia siła oporu powietrza wynosi:

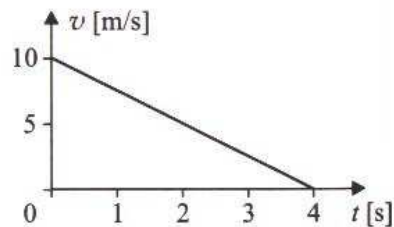
- (A) 0,5 N
(B) 1 N
(C) 1,5 N
(D) 2 N
(E) 4 N

23. Przyspieszenie, z jakim porusza się ciało (rys.) o masie $m = 3,46$ kg, pod działaniem dwóch jednakowych sił $F_1 = F_2 = 2$ N ($\alpha = 60^\circ$), wynosi około:

- (A) 0,4 m/s²
(B) 0,6 m/s²
(C) 0,8 m/s²
(D) 1,0 m/s²
(E) 1,2 m/s²



24. Przedstawiony na rysunku wykres zależności prędkości od czasu dotyczy ruchu popchniętego krążka hokejowego. Współczynnik tarcia krążka o lód wynosi około:



- (A) 0,05
(B) 0,10
(C) 0,15
(D) 0,20
(E) 0,25
25. Jeżeli krążek, którego ruch opisano w zadaniu 212, ma masę 200 g, to siła tarcia miała wartość około:
- (A) 0,5 N
(B) 0,4 N
(C) 0,3 N
(D) 0,2 N
(E) 0,1 N
26. Klocek leżący na stole popchnięto, nadając mu prędkość 5 m/s. Jeżeli współczynnik tarcia klocka o powierzchnię stołu wynosi 0,2, to klocek zatrzyma się po czasie równym:
- (A) 2,5 s
(B) 5 s
(C) 7,5 s
(D) 10 s
(E) 12,5 s
27. Klocek, opisany w zadaniu 214, przebył drogę równą:
- (A) 3,50 m
(B) 6,25 m
(C) 12,50 m
(D) 15,25 m
(E) 18,50 m
28. Klocek o masie $m = 1$ kg, leżący na poziomej powierzchni, uzyskał prędkość $v = 10$ m/s na drodze $s = 10$ m. Współczynnik tarcia klocka o powierzchnię $\mu = 0,2$. Siła działająca na klocek miała wartość:
- (A) 2 N
(B) 5 N

- (C) 7 N
(D) 10 N
(E) 12 N

29. Ciało umieszczone na równi pochyłej o kącie nachylenia α , nie porusza się względem niej (tarcie pominać). Jest to możliwe wtedy, gdy równia porusza się po płaszczyźnie poziomej z przyspieszeniem:

- (A) $g \cdot \sin \alpha$
(B) $g \cdot \cos \alpha$
(C) $g \cdot \operatorname{tg} \alpha$
(D) $g \cdot \operatorname{ctg} \alpha$
(E) g

30. Ciało zsuwa się po równi pochyłej o kącie nachylenia 30° . Przyspieszenie tego ciała (tarcie pominać) jest równe około:

- (A) 5 m/s^2
(B) 6 m/s^2
(C) 7 m/s^2
(D) 8 m/s^2
(E) 9 m/s^2

31. Klocek umieszczony na równi pochyłej, nachylonej do poziomu pod kątem 30° , przebywa drogę 10 m (tarcie pominać). Na końcu drogi uzyskuje prędkość równą około:

- (A) 2 m/s
(B) 4 m/s
(C) 6 m/s
(D) 8 m/s
(E) 10 m/s

32. Czas, w którym klocek opisany w zadaniu 219 przebywa drogę 2,5 m, wynosi około:

- (A) 1 s
(B) 2 s
(C) 3 s
(D) 4 s
(E) 5 s

33. Ciało o masie $m = 5$ kg, położone na równi pochyłej wywiera nacisk na równie $F = 25$ N. Przy założeniu, że równia jest idealnie gładka, kąt nachylenia równi spełnia warunek:

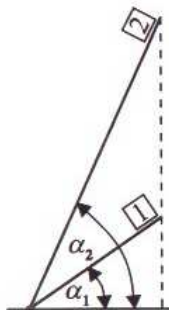
(A) $\sin \alpha = 0,2$
 (B) $\sin \alpha = 0,5$
 (C) $\cos \alpha = 0,2$
 (D) $\cos \alpha = 0,5$
 (E) $\operatorname{tg} \alpha = 0,2$

34. Aby wciągnąć ciało o masie 2 kg ruchem jednostajnym na idealnie gładką równie pochyłą o wysokości 3 m i długości 15 m, należy użyć siły równej:

(A) 2 N
 (B) 3 N
 (C) 4 N
 (D) 5 N
 (E) 6 N

35. Po dwóch idealnie gładkich równiach pochyłych o jednakowych podstawach i o kątach nachylenia: $\alpha_1 = 30^\circ$ i $\alpha_2 = 60^\circ$ zsuwają się ciała (rys.). Czasy ruchu ciał, odpowiednio t_1 i t_2 , spełniają warunek:

(A) $t_1 = t_2$
 (B) $t_1 = 2t_2$
 (C) $t_2 = 2t_1$
 (D) $t_1 = 4t_2$
 (E) $t_2 = 4t_1$



36. Kłosek drewniany położono na desce. Podczas unoszenia końca deski w górę, klocek zaczął zsuwać się przy kącie nachylenia do poziomu równym 30° . Współczynnik tarcia statycznego kłoseka o deskę wynosi około:

(A) 0,32
 (B) 0,43
 (C) 0,58
 (D) 0,72
 (E) 0,86

37. Ciało o masie 3 kg, umieszczone na równi pochyłej o kącie nachylenia 30° , jest w spoczynku. Wtedy siła tarcia ma wartość przynajmniej:

(A) 15 N
 (B) $15\sqrt{2}$ N
 (C) $15\sqrt{3}$ N
 (D) 30 N
 (E) $30\sqrt{2}$ N

38. Skrzynię o ciężarze P należy pchnąć w dół po równi pochyłej, nachylonej do poziomu pod kątem α . Jeżeli współczynnik tarcia skrzyni o podłoże wynosi μ , to aby tego dokonać, należy użyć siły przynajmniej:

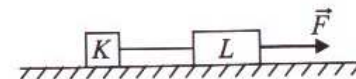
(A) $P\mu \cos \alpha$
 (B) $P\mu \sin \alpha$
 (C) $P(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)$
 (D) $P(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$
 (E) $P(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

39. Do kłoseka o masie 2 kg, leżącego na poziomym stole, przyłożono siłę 4 N, równoległą do powierzchni stołu. Jeżeli klocek uzyskał przyspieszenie 1 m/s^2 , to współczynnik tarcia dynamicznego kłoseka o powierzchnię stołu wynosi około:

(A) 0,10
 (B) 0,15
 (C) 0,20
 (D) 0,25
 (E) 0,30

40. Kłoseki K i L , wykonane z jednakowego materiału, poruszają się pod działaniem siły $F = 6$ N (rys.). Jeżeli masy kłoseków wynoszą odpowiednio 1 kg i 2 kg, a współczynnik tarcia o podłoże ma wartość 0,1, to przyspieszenie układu wynosi około:

(A) $0,5 \text{ m/s}^2$
 (B) 1 m/s^2
 (C) $1,5 \text{ m/s}^2$
 (D) 2 m/s^2
 (E) $2,5 \text{ m/s}^2$



Odpowiedzi:

1.C	11.A	21.C	31.E	
2.E	12.E	22.B	32.A	
3.B	13.E	23.D	33.D	
4.C	14.B	24.E	34.C	
5.D	15.D	25.A	35.A	
6.A	16.D	26.A	36.C	
7.E	17.C	27.B	37.A	
8.A	18.B	28.C	38.C	
9.C	19.C	29.C	39.A	
10.D	20.E	30.A	40.B	