

## Zadania zamknięte – dynamika 4

1. Napięcie nici łączącej klocki w zadaniu 40., wynosi około:

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

2. Skrzynia o masie 120 kg jest ciągnięta po poziomej podłodze za pomocą sznura, który tworzy z poziomem kąt  $30^\circ$ . Jeżeli ruch skrzyni jest jednostajny i współczynnik tarcia dynamicznego wynosi 0,25, to siła napinająca sznur ma wartość około:

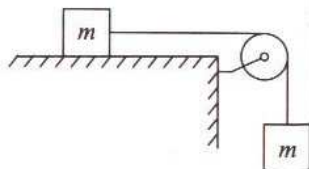
(A) 200 N  
 (B) 282,8 N  
 (C) 302,7 N  
 (D) 346,4 N  
 (E) 424,3 N

3. Krążek hokejowy zatrzymał się po przebyciu drogi 30 m. Jeżeli współczynnik tarcia dynamicznego krążka o lód wynosi 0,03, to krążek w momencie uderzenia uzyskał prędkość około:

(A) 1,6 m/s  
 (B) 2,4 m/s  
 (C) 4,2 m/s  
 (D) 5,0 m/s  
 (E) 5,8 m/s

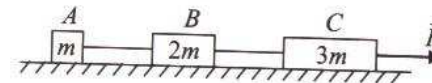
4. Współczynnik tarcia klocka o powierzchnię stołu wynosi  $\mu$  (rys.). Wartość przyspieszeń, z jakimi poruszają się klocki w układzie przedstawionym na rysunku, wynosi:

(A)  $\frac{1}{2} g\mu$   
 (B)  $g\mu$   
 (C)  $g(1-\mu)$   
 (D)  $\frac{1}{2} g(1+\mu)$   
 (E)  $\frac{1}{2} g(1-\mu)$



5. W układzie klocków przedstawionym na rysunku (tarcie zaniedbać), stosunek siły napinającej nić łączącą klocki B i C do siły w nici łączącej klocki A i B jest równy:

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

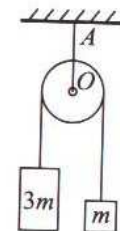


6. Przyspieszenie układu klocków z zadania 5., poruszającego się pod działaniem siły  $F$ , wynosi:

(A)  $\frac{F}{6m}$   
 (B)  $\frac{F}{3m}$   
 (C)  $\frac{F}{2m}$   
 (D)  $\frac{2F}{3m}$   
 (E)  $\frac{3F}{2m}$

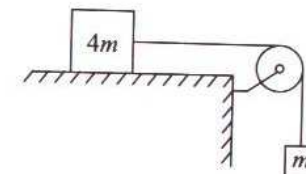
7. Jeżeli zaniedbamy tarcie i masę bloczka, to podczas ruchu ciężarków w układzie przedstawionym na rysunku, siła napinająca linię OA wynosi ( $g$  — przyspieszenie ziemskie):

(A)  $mg$   
 (B)  $1,5 mg$   
 (C)  $2 mg$   
 (D)  $2,5 mg$   
 (E)  $3 mg$



8. Jeżeli zaniedbamy tarcie, to przedstawiony na rysunku układ klocków porusza się z przyspieszeniem o wartości:

(A) 0,2 g  
 (B) 0,3 g  
 (C) 0,4 g  
 (D) 0,5 g  
 (E) 0,6 g



9. Siła napinająca nić łączącą klocki (patrz zad. 8.) wynosi wtedy:

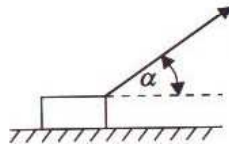
- (A)  $0,2 mg$
- (B)  $0,4 mg$
- (C)  $0,6 mg$
- (D)  $0,8 mg$
- (E)  $mg$

10. Jeżeli układ klocków z zadania 8. w chwili początkowej był nieruchomy, to klocek o masie  $m$  w czasie pierwszych 2 sekund przebył drogę równą około:

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

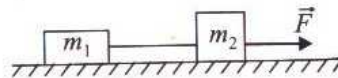
11. Sanki o masie 12 kg ruszają z miejsca pod działaniem siły 16 N, skierowanej pod kątem  $60^\circ$  do poziomu (tarcie zaniedbać). Po upływie 3 s droga przebyta przez sanki wyniesie:

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



12. Dwa klocki o masach  $m_1 = 1 \text{ kg}$  i  $m_2 = 2 \text{ kg}$  połączono nitką i przyłożono siłę  $F$  (patrz rys.). W przypadku gdy siła napinająca nić wynosi 1 N, a tarcie można zaniedbać, przyspieszenie układu jest równe:

- (A)  $0,3 \text{ m/s}^2$
- (B)  $0,5 \text{ m/s}^2$
- (C)  $1 \text{ m/s}^2$
- (D)  $1,3 \text{ m/s}^2$
- (E)  $1,5 \text{ m/s}^2$



13. Siła  $F$ , nadająca układowi z poprzedniego zadania przyspieszenie, ma wartość:

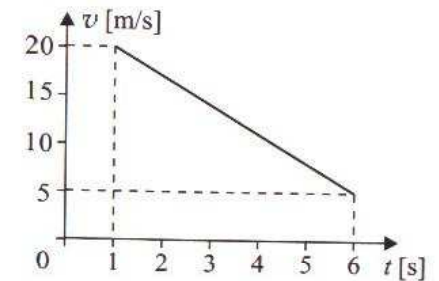
- (A) 1 N
- (B) 1,5 N
- (C) 2 N
- (D) 2,5 N
- (E) 3 N

14. Jeżeli siłę  $F$  przyłożymy do klocka o masie  $m_1$  (patrz zadanie 12.), a napięcie nici nie ulegnie zmianie, to przyspieszenie układu wyniesie:

- (A)  $0,3 \text{ m/s}^2$
- (B)  $0,5 \text{ m/s}^2$
- (C)  $1 \text{ m/s}^2$
- (D)  $1,3 \text{ m/s}^2$
- (E)  $1,5 \text{ m/s}^2$

15. Wykres przedstawia zależność prędkości ciała o masie 2 kg od czasu. Siła hamująca w tym ruchu wynosi:

- (A)  $-6 \frac{2}{3} \text{ N}$
- (B)  $-6 \text{ N}$
- (C)  $-5 \text{ N}$
- (D)  $5 \text{ N}$
- (E)  $6 \frac{2}{3} \text{ N}$



16. Pęd ciała (patrz zad. 15.) w czasie ruchu zmniejszy się o:

- (A)  $15 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- (B)  $20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- (C)  $25 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- (D)  $30 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- (E)  $40 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

17. Klocek o masie  $m$  zsuwa się po równi pochyłej, nachylonej do poziomu pod kątem  $\alpha$ . Jeżeli ruch klocka jest jednostajnie przyspieszony, to siła tarcia w tym ruchu wynosi ( $\mu$  — współczynnik tarcia dynamicznego):

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

18. Przyspieszenie klocka, opisanego w zadaniu 17., wynosi:

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

19. Ciało o ciężarze 10 N wciągano ruchem jednostajnym na równię pochyłą o kącie nachylenia  $45^\circ$ . Jeżeli współczynnik tarcia wynosi 0,2, to, aby tego dokonać, należało użyć siły:

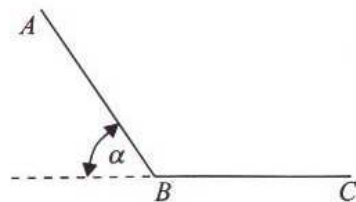
- (A)  $\sqrt{2}$  N
- (B)  $3\sqrt{2}$  N
- (C)  $5\sqrt{2}$  N
- (D)  $6\sqrt{2}$  N
- (E)  $8\sqrt{2}$  N

20. Współczynnik tarcia dynamicznego zależy od:

- (A) rozmiarów ciała
- (B) siły nacisku
- (C) siły napędowej
- (D) sił wymienionych w odpowiedziach B i C
- (E) stopnia wygładzenia powierzchni trących

21. Ciało zsuwa się po równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha = 60^\circ$ , a następnie porusza się po poziomej powierzchni (rys.). Jeżeli podłoże, po którym porusza się ciało, jest jednorodne, to stosunek siły tarcia  $T_1$  na drodze AB do siły tarcia  $T_2$  na drodze BC wynosi:

- (A)  $\frac{1}{2}$
- (B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (C) 1
- (D)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (E) 2



22. Człowiek ciągnie z siłą 54 N sanie o masie 30 kg. Współczynnik tarcia sanii o podłoże  $\mu = 0,06$ . Sznur, za pomocą którego człowiek ciągnie sanie, jest nachylony do poziomu pod kątem  $60^\circ$ . Przyspieszenie, z jakim będą poruszać się sanie, wynosi:

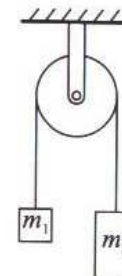
- (A)  $0,29 \text{ m/s}^2$
- (B)  $0,34 \text{ m/s}^2$
- (C)  $0,39 \text{ m/s}^2$
- (D)  $0,45 \text{ m/s}^2$
- (E)  $0,51 \text{ m/s}^2$

23. Siła, jaką należy przyłożyć poziomo do sanii z zadania 22., aby były one w ruchu jednostajnym, powinna wynosić:

- (A) 14 N
- (B) 16 N
- (C) 18 N
- (D) 20 N
- (E) 22 N

24. Ciężarki o masach  $m_1 = 1 \text{ kg}$  i  $m_2 = 2 \text{ kg}$  zawieszono na linie przerzuconej przez blok nieruchomy (rys.). Przyspieszenie, z jakim poruszają się ciężarki, wynosi około:

- (A)  $2,0 \text{ m/s}^2$
- (B)  $2,4 \text{ m/s}^2$
- (C)  $2,7 \text{ m/s}^2$
- (D)  $3,0 \text{ m/s}^2$
- (E)  $3,3 \text{ m/s}^2$



25. Siła napinająca linkę w układzie z poprzedniego zadania wynosi około:

- (A) 12,7 N
- (B) 13,0 N
- (C) 13,3 N
- (D) 13,6 N
- (E) 14,0 N

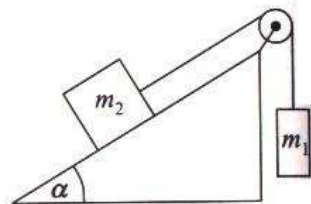


26. Przyspieszenie układu ciężarków, przedstawionych w zadaniu 24., będzie dwukrotnie mniejsze od przyspieszenia ziemskiego, jeżeli stosunek mas  $m_1 : m_2$  będzie równy:

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

27. W układzie przedstawionym na rysunku znane są: masa  $m_2$ , kąt nachylenia równi  $\alpha$  oraz współczynnik tarcia ciała o równię  $\mu$ . Aby ciała o masach  $m_1$  i  $m_2$  były w ruchu jednostajnym, masa  $m_1$  powinna spełniać zależność:

- (A)  $m_1 = m_2(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$
- (B)  $m_1 = m_2(\cos \alpha - \mu \cos \alpha)$
- (C)  $m_1 = m_2(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$
- (D)  $m_1 = m_2(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$
- (E)  $m_1 = m_2(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

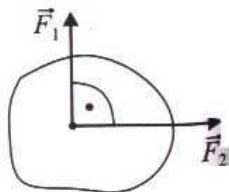


28. W układzie przedstawionym na rysunku w zadaniu 27. masy ciał wynoszą, odpowiednio,  $m_1 = 2 \text{ kg}$  i  $m_2 = 1 \text{ kg}$ , a kąt  $\alpha = 30^\circ$ . Jeżeli pominiemy tarcie, to ciała poruszają się z przyspieszeniem około:

- (A)  $1 \text{ m/s}^2$
- (B)  $2 \text{ m/s}^2$
- (C)  $3 \text{ m/s}^2$
- (D)  $4 \text{ m/s}^2$
- (E)  $5 \text{ m/s}^2$

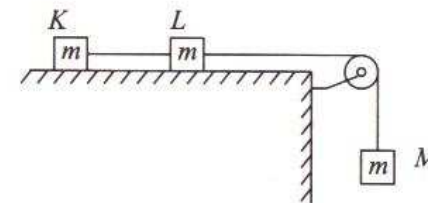
29. Na ciało o masie  $m = 20 \text{ kg}$  działają dwie siły:  $F_1 = 30 \text{ N}$  i  $F_2 = 40 \text{ N}$ . Prędkość, jaką uzyska ciało po 6 s, wynosi:

- (A) 9 m/s
- (B) 12 m/s
- (C) 15 m/s
- (D) 18 m/s
- (E) 21 m/s



30. W układzie klocków przedstawionym na rysunku (masy klocków są jednakowe), siła: napięcia nici łączącej klocki  $M$  i  $L$  —  $F_1$  oraz siła napięcia nici łączącej klocki  $K$  i  $L$  —  $F_2$  spełniają zależność:

- (A)  $F_1 = \frac{1}{3} F_2$
- (B)  $F_1 = \frac{1}{2} F_2$
- (C)  $F_1 = F_2$
- (D)  $F_1 = 2 F_2$
- (E)  $F_1 = 3 F_2$

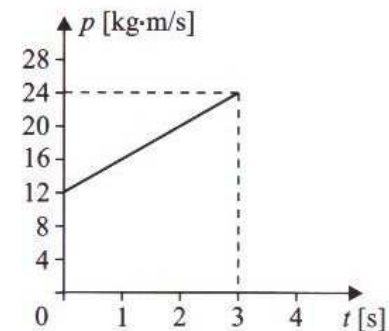


31. Z gładkiej równi pochyłej o kącie nachylenia  $30^\circ$  zsuwał się klocek. Różnica wysokości, jaką przebył klocek w czasie 1,2 s liczonym od chwili  $t = 0$ , w której  $v = 0$ , wynosiła:

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

32. Wykres przedstawia zależność pędu ciała od czasu. Na ciało działała siła o wartości:

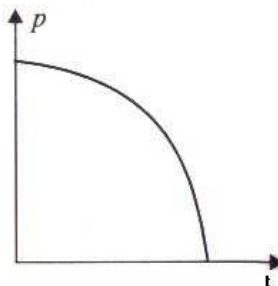
- (A) 4 N
- (B) 6 N
- (C) 8 N
- (D) 10 N
- (E) 12 N



33. Ciało o masie 1 kg podniesiono na wysokość 1 m ruchem jednostajnie przyspieszonym w czasie 1 s. Siła działająca miała wartość około:

- (A) 8 N
- (B) 9 N
- (C) 10 N
- (D) 11 N
- (E) 12 N

34. Na podstawie przedstawionego wykresu zależności pędu ciała od czasu można powiedzieć, że ciało jest w ruchu:



- (A) jednostajnie przyspieszonym  
(B) jednostajnie opóźnionym  
(C) niejednostajnie przyspieszonym  
(D) niejednostajnie opóźnionym  
(E) pod działaniem stałej siły

35. Ruch dwóch jednakowych ciał opisują równania:  $v_1(t) = 4 + 2t$ ,  $x_2(t) = 2t + 3t^2$ . Stosunek sił działających na ciała  $F_2:F_1$  jest równy:

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

36. Układ nieinercyjny jest to układ odniesienia, w którym:

- (A) spełniona jest zawsze I zasada dynamiki  
(B) spełniona jest zawsze II zasada dynamiki  
(C) spełnione są wszystkie trzy zasady dynamiki  
(D) nie są spełnione trzy zasady dynamiki  
(E) spełniona jest zasada zachowania pędu

37. Na pasażera autobusu, ruszającego z miejsca z przyspieszeniem  $1,5 \text{ m/s}^2$ , działa siła bezwładności (masa pasażera  $m = 75 \text{ kg}$ ). Siła ta ma wartość i zwrot:

- (A) 0  
(B) 50 N, zgodny z wektorem przyspieszenia  
(C) 50 N, przeciwny do wektora przyspieszenia  
(D) 112,5 N, zgodny z wektorem przyspieszenia  
(E) 112,5 N, przeciwny do wektora przyspieszenia

38. W wagonie pociągu na ławce leży paczka. Może ona zsunąć się z ławki, jeżeli pociąg ruszy z przyspieszeniem równym co najmniej (współczynnik tarcia między paczką a ławką  $\mu = 0,2$ ):

- (A)  $0,2 \text{ m/s}^2$   
(B)  $1,0 \text{ m/s}^2$

- (C)  $1,2 \text{ m/s}^2$   
(D)  $2,0 \text{ m/s}^2$   
(E) nie można tego obliczyć, ponieważ nie podano masy paczki

39. Winda kopalniana, w której znajduje się człowiek o masie 60 kg, rusza w górę i porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym. W czasie 6 s przebywa drogę 72 m. Wtedy nacisk człowieka na podłogę windy jest równy:

- (A) 600 N  
(B) 660 N  
(C) 720 N  
(D) 780 N  
(E) 840 N

40. Winda porusza się w dół z przyspieszeniem  $a = \frac{1}{4}g$  ( $g$  — przyspieszenie ziemskie). W windzie umieszczono na wadze sprężynowej ciało o masie 16 kg. Waga wskazuje ciężar:

- (A) 40 N  
(B) 80 N  
(C) 120 N  
(D) 160 N  
(E) 200 N

41. Gdy winda z poprzedniego zadania porusza się w górę z takim samym przyspieszeniem, waga będzie wskazywała:

- (A) 140 N  
(B) 160 N  
(C) 180 N  
(D) 200 N  
(E) 220 N

42. Wyznaczono ciężar ciała w układzie nieruchomym, a następnie umieszczono ciało w windzie poruszającej się z pewnym przyspieszeniem. Waga sprężynowa umieszczona w windzie wykazała 10% ubytek ciężaru ciała. Winda poruszała się z przyspieszeniem o wartości i zwrocie:

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

43. Ciało o ciężarze 10 N, zawieszono na nici, podnoszono w górę ruchem jednostajnie przyspieszonym. Jeżeli nić wytrzyma napięcie 20 N, to maksymalne przyspieszenie ciała może wynieść około:

- (A)  $5 \text{ m/s}^2$
- (B)  $10 \text{ m/s}^2$
- (C)  $15 \text{ m/s}^2$
- (D)  $20 \text{ m/s}^2$
- (E)  $30 \text{ m/s}^2$

44. Skrzynia o ciężarze 1,2 kN, zawieszona na linie przerzuconej przez blok, porusza się w górę z przyspieszeniem  $0,5g$ . Wtedy siła napinająca linę wynosi:

- (A) 0,6 kN
- (B) 1,2 kN
- (C) 1,8 kN
- (D) 2,4 kN
- (E) 3,0 kN

45. Sportowiec o masie 60 kg wspina się pionowo po linie z przyspieszeniem  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Napięcie liny wynosi około:

- (A) 360 N
- (B) 570 N
- (C) 600 N
- (D) 630 N
- (E) 720 N

46. Tramwaj jedzie ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem  $a$ . Człowiek stojący w tramwaju nie przewróci się, gdy odchyli się od pionu o kąt  $\alpha$  spełniający warunek:

- (A)  $\text{ctg } \alpha = a/g$
- (B)  $\text{tg } \alpha = a/g$
- (C)  $\sin \alpha = a/g$
- (D)  $\cos \alpha = a/g$
- (E)  $\text{tg } \alpha = g/a$

47. Samolot myśliwski rozpędza się na pasie startowym. Zawieszono w nim wahadełko odchyliło się od pionu o kąt  $45^\circ$ . Wtedy przyspieszenie samolotu, wyrażone za pomocą przyspieszenia ziemskiego, wynosi:

(A)  $a = \frac{\sqrt{3}}{3} g$

(B)  $a = \frac{\sqrt{2}}{2} g$

(C)  $a = \frac{\sqrt{3}}{2} g$

(D)  $a = g$

(E)  $a = \sqrt{3} g$

48. Na wózku poruszającym się z przyspieszeniem  $a = 2 \text{ m/s}^2$  położono klocek. Współczynnik tarcia klocka o wózek  $\mu = 0,14$ . Przyspieszenie klocka względem wózka wynosi około:

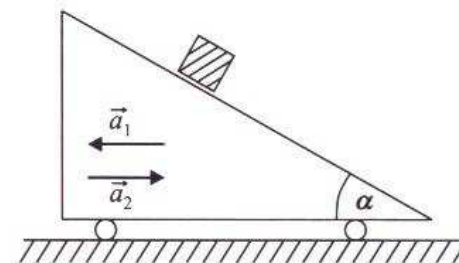
- (A)  $0,2 \text{ m/s}^2$
- (B)  $0,3 \text{ m/s}^2$
- (C)  $0,4 \text{ m/s}^2$
- (D)  $0,5 \text{ m/s}^2$
- (E)  $0,6 \text{ m/s}^2$

49. Kierowca rozpoczął hamowanie samochodu, powodując ruch jednostajnie opóźniony. Aby nie było poślizgu, wartość przyspieszenia nie może być większa niż (współczynnik tarcia statycznego opon o jezdnię  $\mu = 0,3$ ):

- (A)  $2,4 \text{ m/s}^2$
- (B)  $3,0 \text{ m/s}^2$
- (C)  $3,9 \text{ m/s}^2$
- (D)  $4,8 \text{ m/s}^2$
- (E)  $8,0 \text{ m/s}^2$

50. Na idealnie gładkiej równi pochyłej położono klocek i wprawiono równię w ruch jednostajnie przyspieszony (rys.). Klocek pozostanie w spoczynku względem równi, jeżeli nadamy równi przyspieszenie ( $a_1$  lub  $a_2$ ):

- (A)  $a_1 = g \sin \alpha$
- (B)  $a_1 = g \text{tg } \alpha$
- (C)  $a_2 = g \sin \alpha$
- (D)  $a_2 = g \text{tg } \alpha$
- (E)  $a_2 = g \cos \alpha$



Odpowiedzi:

1.D	11.B	21.E	31.D	41.C
2.C	12.B	22.A	32.D	42.D
3.C	13.C	23.C	33.A	43.A
4.E	14.E	24.C	34.E	44.B
5.E	15.B	25.E	35.D	45.C
6.A	16.B	26.C	36.A	46.D
7.E	17.D	27.B	37.D	47.B
8.A	18.B	28.D	38.E	48.D
9.D	19.C	29.E	39.D	49.E
10.B	20.D	30.C	40.E	50.B