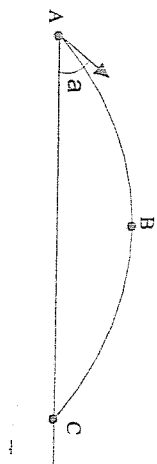


268.

W rzucie ukośnym (patrz rysunek) energia kinetyczna jest najmniejsza:

- A) w punkcie A  
 B) w punkcie B  
 C) w punkcie C  
 D) poprawnie są odpowiedzi A i C  
 E) poprawnie są odpowiedzi A i B



269. 1985/I.

Torek czaszki poruszającej się ruchem, w którym wektor przyspieszenia  $\vec{a} = \text{const.}$ , jest:

- A) prosta B) okrąg C) prosta lub okrąg D) prosta lub parabola

270. 1995/MIS Nap

Na wysokości  $H=100$  m nad poziomem gruntu ustawiona jest wyrzutnia z rakietą. Po uruchomieniu silnika rakietę doznaje stałego przyspieszenia  $a=g$  (gdzie  $g=10$  m/s<sup>2</sup> – przyspieszenie ziemskie), skierowanego równoległe do poziomu. Jaka drogę przebędzie rakietą do chwili zerknięcia się z powierzchnią gruntu, jeżeli opór powietrza pomijamy, a pole przyspieszenia ziemskiego uznajemy za jednorodne?

- A) 200 m B)  $100\sqrt{2}$  m C)  $200\sqrt{2}$  m D) 420 m

271.

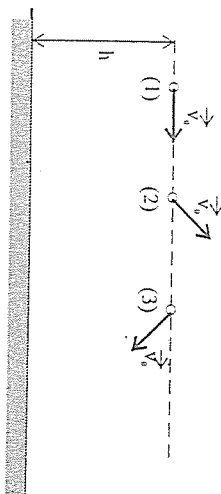
Ciało o masie  $m$  wyrzucano ukośnie i uzyskano maksymalny zasięg  $Z$ . Jeżeli pominiemy opór powietrza, to praca, jaką wykonano podczas wyrzucania ciała, jest równa wyrażeniu:

- A)  $mgZ$  B)  $mZ/2$  C)  $mZ/g/2$  D) brak poprawnej odpowiedzi

272.

Trzy kule o masach  $m_1, m_2=2m_1$  i  $m_3=3m_1$  znajdujące się w próżni na wysokości  $h$  rzucano nadające im jednakowe co do wartości prędkości (rysunek). Prędkości końcowe ich kul spełniają relacje:

- A)  $v_1 > v_2 > v_1$   
 B)  $v_1 > v_1 > v_2$   
 C)  $v_2 = v_3 > v_1$   
 D)  $v_1 = v_2 = v_3$   
 E)  $v_1 > v_2 = v_3$



### 3. RUCH OBROTOWY

273. 1982/I.

Była szybowca obraca się ruchem jednostajnie zmiennym. Wszystkie punkty tej były mają:

- A) jednakowe prędkości liniowe C) różne przyspieszenia kątowe  
 B) jednakowe prędkości katowe D) różne okresy obrotu

274. 1985/I.

Jeżeli szybko wirujące surowe jajko na ulanek sekundy zatrzymać i puścić, to będzie ono:

- A) nieruchome  
 B) wirować w tym samym kierunku  
 C) wirować w kierunku przeciwnym  
 D) wirować w tym samym kierunku lub pozostanie w spoczynku w zależności od masy jajka

275.

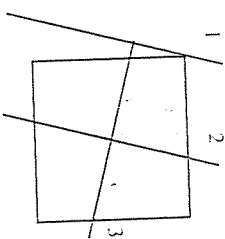
O momencie bezwładności ciała decyduje:

- A) masa ciała i jego prędkość kątowna  
 B) masa ciała i jego prędkość liniowa  
 C) moment działających sił  
 D) masa ciała i jej rozmieszczenie względem danej osi obrotu  
 E) moment działających sił i przyspieszenie kątowne

276. 1988/F.

Zaznaczone na rysunku osie 1, 2, 3 leżą w płaszczyźnie jednorodnego kwadratu o środku w punkcie S. Momenty bezwładności kwadratu względem osi 1, 2, 3 spełniają zależność:

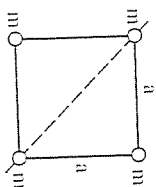
- A)  $I_1 > I_2 > I_3$   
 B)  $I_1 < I_2 < I_3$   
 C)  $I_1 > I_2 = I_3$   
 D)  $I_1 < I_2 = I_3$



277. 1982/I.

Cztery jednakowe kulki, każda o masie  $m$ , połączono czterema niewyżkami pręgiami tak, że znajdują się w wierzchołkach kwadratu. Traktując kulki jako punkty materialne, moment bezwładności otrzymanego układu względem osi obrotu przedstawionej na rysunku wynosi:

- A)  $\frac{1}{2} ma^2$  B)  $4 ma^2$  C)  $ma^2$  D)  $\frac{\sqrt{2}}{2} ma^2$



278.

Stosunek mas dwóch kul wynosi  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$ , zaś stosunek ich promieni  $\frac{r_1}{r_2} = 2$ . Momenty bezwładności  $I_1$  i  $I_2$  względem osi przechodzącej przez ich środki spełniają warunek:

- A)  $I_2=2I_1$  B)  $I_1=2I_2$  C)  $I_2=\frac{1}{2}I_1$  D)  $I_1=\frac{1}{2}I_2$  E) poprawne są odpowiedzi B i C

279.

Praca jaką należy wykonać, aby kolo zamachowe o momencie bezwładności  $1 \text{ kg m}^2$  rozpuścić tak, by wykonywało 60 obrotów w ciągu jednej minuty wynosi około:

- A) 600 J B) 60 J C) 300 J D) 20 J

280. 1988/L.

Na jednorodnym przecie o długości  $L$  umieszczono kulki o niewielkich rozmiarach (rys.) i masach  $m_1 = 1\text{ kg}$ ,  $m_2 = 2m_1$ ,  $m_3 = 3m_1$ . Jeżeli momenty bezwładności mierzone względem osi  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  oznaczamy odpowiednio  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , to:

- A)  $I_1 > I_2 > I_3$   
 B)  $I_1 < I_2 > I_3$   
 C)  $I_1 < I_2 < I_3$   
 D)  $I_2 < I_3 < I_1$

281.

Moment bezwładności cienkiej obręczy o masie  $m$  i promieniu  $r$  (patrz rysunek) względem osi prostopadłej do płaszczyzny wyznaczonej przez obręcz i przechodzącej przez punkt leżący na obręczy  $p$  wynosi:

- A)  $mr^2$  B)  $2mr^2$  C)  $\frac{mr^2}{2}$  D)  $2mr$  E)  $mr$

282. 1992-94/MHS Mal

Z jednorodnego krążka 1 o masie  $M$  i promieniu  $R$  wycięto krążek 2 o promieniu  $r=R/2$ , którego środek znajdował się w odległości  $r$  od środka krążka 1 (styczny wewnętrznie). Krążek 2 doklejono do krążka 1, tak że otwór po wycięciu i doklejony krążek są symetryczne względem środka krążka 1. Ile wynosi moment bezwładności otrzymanego układu względem osi prostopadłej do jego powierzchni i przechodzącej przez środek krążka 1?

- A)  $MR^2$  B)  $0.5 MR^2$  C)  $(9/16)MR^2$  D)  $(7/16)MR^2$

283.

Energia kinetyczna ciała obracającego się ruchem jednostajnie przyspieszonym wzrosła 4 - krotnie. W tym samym czasie przyspieszenie kątowe:

- A) nie uległo zmianie  
 B) wzrosło 4 - krotnie  
 C) zmalało 2 - krotnie  
 D) wzrosło 2 - krotnie

284.

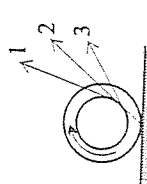
Punkt materialny o masie  $m = 1\text{ kg}$  obiega okrąg o promieniu  $r = 1\text{ m}$  ruchem jednostajnym z prędkością kątową  $\omega = 2\text{ s}^{-1}$ . Moment siły dośrodkowej względem środka okręgu wynosi:

- A) 1 Nm B) 0 Nm C) 4 Nm D) 10 Nm

285. 1987/L.

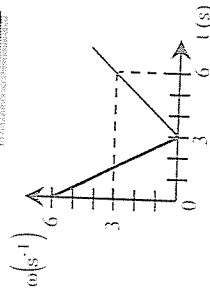
Na położoną na poziomej powierzchni stołu szpulkę nawinięto nić (rys.). Na koniec nici może działać siła w jednym z zaznaczonych kierunków. Szpulka będzie się obracać jak zaznaczono na rysunku, jeżeli siła będzie działać:

- A) w każdym z zaznaczonych kierunków  
 B) w kierunku 1  
 C) w kierunku 2  
 D) w kierunku 3



Tekst dotyczy pytań 286 i 287

Zależność prędkości kątowej bryły sztywnej od czasu przedstawia wykres:



286.

Przyspieszenia kątowe w przedziale czasu od 0 do końca trzeciej sekundy oraz w następnych trzech sekundach ruchu wynoszą odpowiednio:

- A)  $2 \frac{1}{s^2}$  i  $0.5 \frac{1}{s^2}$   
 B)  $-2 \frac{1}{s^2}$  i  $0.5 \frac{1}{s^2}$   
 C)  $2 \frac{1}{s^2}$  i  $-0.5 \frac{1}{s^2}$   
 D)  $1 \frac{1}{s^2}$  i  $2 \frac{1}{s^2}$   
 E)  $-2 \frac{1}{s^2}$  i  $1 \frac{1}{s^2}$

287.

Momenty sił jakie działają na bryłę w tych przedziałach czasu przy założeniu, że jej moment bezwładności wynosi  $5\text{ kg} \cdot \text{m}^2$  mają wartości:

- A)  $10\text{ Nm}$  i  $2.5\text{ Nm}$   
 B)  $-10\text{ Nm}$  i  $-2.5\text{ Nm}$   
 C)  $-10\text{ Nm}$  i  $5\text{ Nm}$   
 D)  $5\text{ Nm}$  i  $0.5\text{ Nm}$   
 E)  $0.5\text{ Nm}$  i  $5\text{ Nm}$

288.

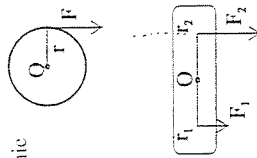
Wałek o masie  $m$  i promieniu  $r$  wiruje wokół osi  $O$  pod wpływem siły  $F$ . Przyspieszenie kątowe wałka wyrażone jest wzorem:

- A)  $\frac{F}{m}$  B)  $\frac{4F}{mr}$  C)  $\frac{2F}{mr}$  D)  $\frac{mr}{4F}$

289.

Stosunek sił działających na bryłę sztywną wynosi 1:2 (rys). Jeżeli bryła obraca się ruchem jednostajnym wokół osi  $O$  prostopadłej do płaszczyzny rysunku, to promienie  $r_1$  i  $r_2$  spełniają warunek:

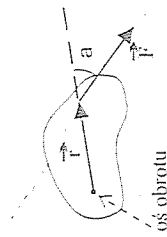
- A)  $r_1 = r_2$  B)  $r_1 = 4r_2$  C)  $2r_1 = r_2$  D)  $r_1 = 4r_2$



290.

Wartość momentu siły dla przypadku pokazanego na rysunku, gdzie  $r=1\text{ m}$ ,  $F=10\text{ N}$  i  $\alpha = 45^\circ$  wynosi około:

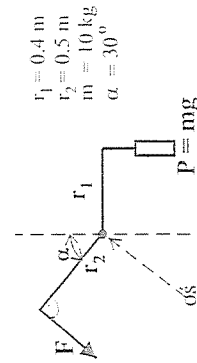
- A) 5 Nm  
 B) 10 Nm  
 C) 7 Nm  
 D) 0 Nm



291.

Aby układ pokazany na rysunku pozostał w równowadze, siła  $F$  musi przyjąć wartość:

- A) 160 N  
 B) 80 N  
 C) 190 N  
 D) 196 N



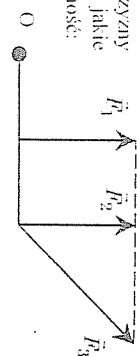
**292.** 1984/F  
Kolo zamachowe w kształcie pierścienia o promieniu  $r = 0,3\text{ m}$  i masie  $m = 50\text{ kg}$  obraca się z częstotliwością  $n = 20\text{ s}^{-1}$ . Aby kolo zatrzymało się w czasie  $20\text{ s}$  musi zadziałać moment siły hamującej równy około:

- A)  $28\text{ N}\cdot\text{s}$       B)  $28\text{ N}\cdot\text{m}$       C)  $14\text{ N}\cdot\text{s}$       D)  $14\text{ N}\cdot\text{m}$

**293.** 1986/F

Pręt ma swobodę obrotu wokół osi prostopadłej do płaszczyzny rysunku przechodzącej przez punkt O. Przyspieszenia kątowe, jakie uzyskał pręt pod działaniem kolejno sił:  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  spełniają zależność:

- A)  $a_1 = a_2 = a_3$       C)  $a_1 < a_2 < a_3$   
B)  $a_1 = a_2 < a_3$       D)  $a_1 < a_2 = a_3$



**294.** 1992-94/MIS Map

Po równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha$  ślizczą się bez poślizgu wzdluz kierunku największego spadku jednorodny pierścien i jednorodny krążek o równych masach i promieniach:

- A) szybciej ślizczy się pierścien      C) oba ślizczą się jednocześnie  
B) szybciej ślizczy się krążek      D) rezultat zależy od kąta  $\alpha$

**295.** 1991/L

Walec o masie  $m$ , promieniu  $r$  i momencie bezwładności  $(1/2)mr^2$  ślizcza się bez poślizgu z równi pochyłej o wysokości  $h$ . Prędkość jaką osiągnie ten walec u podstawy równi wyniesie ( $g$  - przyspieszenie ziemskie)

- A)  $\sqrt{(4/3)gh}$       B)  $\sqrt{2gh}$       C)  $\sqrt{(3/4)gh}$       D)  $\sqrt{gh}$

**296.**

Walec ślizcza się bez poślizgu z równi pochyłej. Chwilowe przyspieszenie kątowe  $\epsilon$  ruchu walca nadaje moment:

- A) zawsze tylko siły tarcia  
B) zawsze tylko siły ciężkości  
C) wypadkowej siły tarcia i ciężkości  
D) siły tarcia lub siły ciężkości w zależności od wybornu osi obrotu  
E) wszystkie odpowiedzi są fałszywe

**297.** 1992-94/MIS Map

Z wierzchołka równi pochyłej puszcza się jednocześnie klocek i kulkę. Klocek zsuwa się bez tarcia, a kulka ślizcza się bez oporów i bez poślizgu. Podstawę równi wcześniej osiągnie:

- A) klocek      C) kulka  
B) oba ciała osiągną podstawę równi jednocześnie      D) wynik zależy od promienia kulki

**298.**

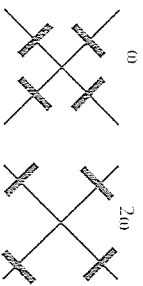
Linijka o długości  $l$  m i ciężarze  $l\text{ N}$  ustawiona pionowo została obrócona w położenie poziome. Zmiana energii potencjalnej linijki wynosi:

- A)  $1\text{ J}$       B)  $0,5\text{ J}$       C)  $10\text{ J}$       D)  $0\text{ J}$       E)  $0,1\text{ J}$

**299.** 1984/L

Jeżeli w układzie pokazanym na rysunku zwiększymy dwukrotnie odległość masy od osi obrotu i równocześnie zwiększymy dwa razy prędkość kątową, to energia kinetyczna tego układu wzrośnie:

- A) 2 razy      B) 4 razy      C) 8 razy      D) 16 razy



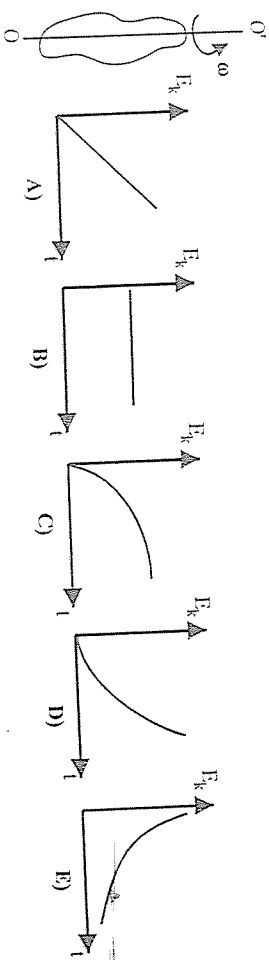
## uch obrotowy

**300.** Bryła sztywna wiruje wokół stałej osi i względem tej osi ma moment pędu  $L$ , a moment jeżeli bryła sztywna wiruje wokół stałej osi i względem tej osi wynosi:

- A)  $\frac{1 \cdot L}{2L}$       B)  $2L \cdot \frac{1}{L}$       C)  $2L \cdot \frac{1}{L}$       D)  $2L \cdot L$       E)  $\frac{2L}{1 \cdot L}$

**301.**

Bryła sztywna o momencie bezwładności  $I_0$  obraca się wokół osi  $OO'$  ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem kątowym  $\epsilon = \text{const}$ . Zależność energii kinetycznej ruchu obrotowego  $E_k$  od czasu  $t$  obrotu przedstawia wykres:



**302.**

Jeśli  $E$  oznacza energię kinetyczną wirującej bryły sztywnej,  $L$  moment bezwładności bryły, to moment pędu  $L$  tej bryły określa wzór:

- A)  $L = 2E$       B)  $L = \sqrt{\frac{2E}{E}}$       C)  $L = \sqrt{\frac{E}{E}}$       D)  $L = \sqrt{\frac{E}{2E}}$       E)  $L = \sqrt{\frac{E}{E}}$

**303.** 1983/L

Kula i walec o jednakowych promieniach ślizczą się bez poślizgu z tej samej wysokości na równi pochyłej:

- A) przy końcu równi kula i walec będą miały jednakowe prędkości  
B) przy końcu równi kula będzie miała większą prędkość niż walec  
C) przy końcu równi kula będzie miała mniejszą prędkość niż walec  
D) nie można oszacować prędkości tych ciał przy końcu równi, jeżeli nieznane są masy tych ciał

**304.** 1988/F

Dwa jednorodne walec o promieniach  $R_1 = R$  i  $R_2 = 2R$  ślizczą się bez poślizgu z równi pochyłych o dwóch różnych wysokościach. Stosunek prędkości środków mas tych walców u podstawy równi wyraża się wzorem:

- A)  $V_2 / V_1 = 1/4$       B)  $V_2 / V_1 = 1/2$       C)  $V_2 / V_1 = 1$       D)  $V_2 / V_1 = 2$

**305.**

Na równi pochyłej położono sześciąt, walec i kulę. Wszystkie ciała wykonane są z tego samego materiału i posiadają tę samą masę. Jeżeli nie występuje tarcie pomiędzy powierzchnią równi i poruszającymi się po niej ciał, to u podstawy równi:

- A) najszybciej znajdą się kula i walec  
B) najszybciej znajdą się walec i kulę  
C) najszybciej znajdą się sześciąt i kulę  
D) jednocześnie znajdą się kula i walec a potem sześciąt  
E) wszystkie ciała znajdą się jednocześnie

306. 1978/L

Energia kinetyczna cienkościemnej rurki o masie  $4g$  toczącej się bez poślizgu po poziomej powierzchni z prędkością  $2 \text{ cm/s}$  jest równa:

- A)  $0,8 \cdot 10^{-6} \text{ J}$  B)  $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$  C)  $8 \text{ J}$  D)  $16 \text{ J}$

307.

Na szczytę równi pochyłej położono obręcz, walec i kulę. Wszystkie ciała posiadają tę samą masę i takie same średnice. Zakładając, że ciała staczają się bez poślizgu u podstawy równi ciała posiadające będą taką samą:

- A) energię kinetyczną  
B) energię kinetyczną ruchu obrotowego  
C) energię kinetyczną ruchu postępowego  
D) prędkość liniową środka masy  
E) prędkość kątową

308. 1987/L

Cienkościemna rurka toczy się bez poślizgu po poziomej powierzchni. Energia kinetyczna jej ruchu postępowego  $E_p$  i energia kinetyczna ruchu obrotowego  $E_o$  spełniają związek:

- A)  $E_o/E_p = 1/2$  B)  $E_o/E_p = 1$  C)  $E_o/E_p = \sqrt{2}$  D)  $E_o/E_p = 2$

309.

Podczas wykonywania piruetu zmianę prędkości kątowej łyżwiarza obliczamy wykorzystując:

- A) zasadę zachowania momentu pędu  
B) III zasadę dynamiki Newtona  
C) zjawisko odrzutu  
D) zasadę zachowania energii kinetycznej  
E) II zasadę dynamiki Newtona

310.

Moment bezwładności łyżwiarza w początkowej fazie piruetu wynosił  $I_o$ . Zaniedbując opory ruchu moment bezwładności został zmniejszony czterokrotnie. Energia kinetyczna łyżwiarza:

- A) nie uległa zmianie  
B) wzrosła czterokrotnie  
C) wzrosła dwukrotnie  
D) znalazła dwukrotnie  
E) znalazła czterokrotnie

311. 1989/F

Jeżeli odległość między dwoma kulkami o równych masach, umieszczonych na cienkim pręcie i wirujących wokół osi O (rys.) wzrośnie dwukrotnie, to energia kinetyczna układu kulek:

- A) znajdzie czterokrotnie  
B) wzrośnie dwukrotnie  
C) znajdzie dwukrotnie  
D) nie zmieni się

312.

Odciecie  $1/4$  długości jednorodnego pręta o długości  $l$ , spowoduje przesunięcie środka masy tego pręta o:

- A)  $\frac{1}{4}l$  B)  $\frac{1}{2}l$  C)  $\frac{1}{8}l$  D)  $2l$  E)  $\frac{3}{4}l$

313. 1992-94/MIS Mal

Łyżwiarz wykonujący piruet przyciąga ręce do tułowia i dzięki temu:

A) zmniejsza swój moment bezwładności i zwiększa częstotliwość obrotów  
B) zwiększa swój moment bezwładności i zmniejsza częstotliwość obrotów  
C) zmniejsza swój moment bezwładności i zmniejsza częstotliwość obrotów  
D) zwiększa swój moment bezwładności i zwiększa częstotliwość obrotów

314. 1992-94/MIS Mal

Wirujące gwiazdy przyjmują kształt:

- A) kuli  
B) elipsoidy obrotowej o osi większej równoległej do osi obrotu  
C) elipsoidy obrotowej o osi mniejszej równoległej do osi obrotu  
D) geoidy

315. 1991/L

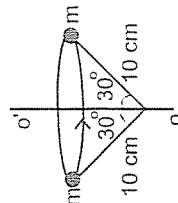
Łancerka wykonująca piruet zbliża ramiona do tułowia. Energia kinetyczna łancerki:

- A) maleje  
B) rośnie  
C) nie zmienia się  
D) rośnie lub maleje w zależności od szybkości zbliżania ramion

316.

Dwie kulki o masie  $0,1 \text{ kg}$  każda obracają się wokół osi  $OO'$  (rys.). Moment bezwładności układu kulek (kulki traktować jako masy punktowe) jest równy:

- A)  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  C)  $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$   
B)  $5 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  D)  $5 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$



317.

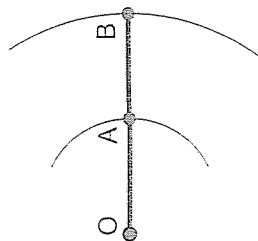
Jeżeli kulki wykonują pół obrotu w ciągu  $1 \text{ s}$ , to energia kinetyczna ruchu obrotowego układu z poprzedniego zadania wynosi około:

- A)  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$  B)  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$  C)  $4,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$  D)  $4,9 \cdot 10^3 \text{ J}$

318.

Pręt wiruje w płaszczyźnie poziomej względem osi obrotu O. Jeżeli  $OA = 0,5 OB$  to prawdą jest że:

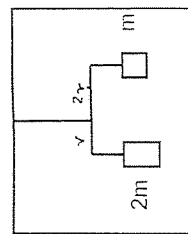
- A) prędkość liniowa punktów A i B są równe co do wartości  
B) prędkość kątowna punktu A jest większa od prędkości kątownej punktu B  
C) przyspieszenia liniowe (styczne) punktów A i B są jednakowe i różne od zera  
D) przyspieszenie liniowe punktu B jest dwa razy większe od przyspieszenia liniowego punktu A



319.

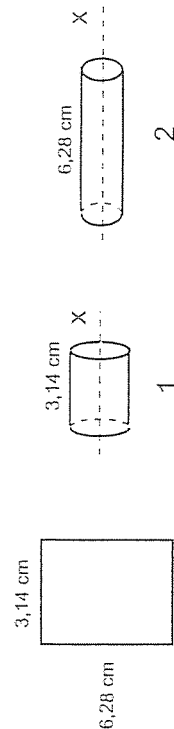
W spoczywającej windzie na równoważni zawieszono dwie masy (rys.). Jeżeli winda jedzie w dół ruchem jednostajnie opóźnionym z  $a < g$  to:

- A) masy będą nadal w równowadze  
B) przeważy masa m  
C) przeważy masa 2m  
D) będą wirować w płaszczyźnie pionowej



320.

Z cienkiej blachy wykonano dwie rurki o wymiarach jak na rysunku.



Momenty bezwładności rurek względem osi X, ( $I_1$  i  $I_2$ ) spełniają relację:

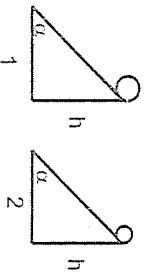
2

- A)  $I_1 = I_2$  B)  $I_1 = 4 I_2$  C)  $I_1 = 2 I_2$  D)  $I_1 = \pi I_2$

321.

Jeżeli rurki z poprzedniego zadania słuczają się bez poślizgu z równi pochyłych (rys), to prędkości kątowne  $\omega$  podstawy równi  $\omega_1$  i  $\omega_2$  spełniają warunki:

- A)  $2\omega_1 = \omega_2$  B)  $\omega_1 = \omega_2$  C)  $\omega_1 = 4\omega_2$  D)  $\omega_1 = 2\omega_2$



322.

Momenty pędów i przyspieszenia katowe jakie uzyskują rurki przy końcu równi pochyłej, z poprzedniego zadania, spełniają warunki:

	momenty pędów	przyspieszenia katowe
	$b_1 : b_2$	$a_1 : a_2$
A)	2 : 1	1 : 2
B)	1 : 1	1 : 1
C)	1 : 1	1 : 2
D)	1 : 2	1 : 1

323. 1992-94/MIS Map

Jednorodny wałek o momencie bezwładności  $I = mR^2/2$  położono na równi pochyłej o kącie nachylenia  $\alpha$ . Współczynnik tarcia posuwistego wałka o równię wynosi  $\mu$ . Wałek może słucznie się po równi bez poślizgu:

- A) zawsze B) jeśli  $\mu > \tan \alpha$  C) jeśli  $\mu < \tan \alpha$  D) jeśli  $\tan \alpha \leq 3\mu$

324. 1984/I

Cienkościenna rura toczy się po równi. Stosunek energii kinetycznej ruchu obrotowego wokół osi rury do energii kinetycznej jej ruchu postępowego wynosi:

- A) 2 B) 1 C) 1/2 D) 1/4

325. 1989/I

Aby zwiększyć z  $I_1$  do  $I_2$  częstotliwość obrotów bryły sztywnej o momencie bezwładności  $I$  należy wykonać pracę równą:

- A)  $2I_1^2 \left( \frac{I_2^2}{I_1^2} - I_1^2 \right)$  B)  $4I_1^2 (I_2 - I_1)^2$  C)  $4I_1^2 (I_2^2 - I_1^2)$  D)  $I_1^2 (I_2^2 - I_1^2)$

326. 1989/I

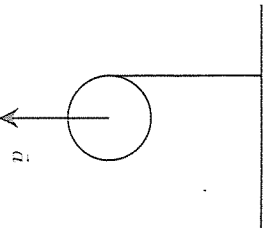
Na każdy z dwóch blozków o momentach bezwładności  $I_1$  i  $I_2 = 2I_1$ , zaczęły działać siły o momentach odpowiadania,  $M_1$  i  $M_2 = 2M_1$ . Porównując momenty pędów blozków  $L_1$  i  $L_2$  po tym samym czasie od rozpoczęcia przez nie ruchu otrzymujemy:

- A)  $L_2 = 0,5 L_1$  B)  $L_2 = 2 L_1$  C)  $L_2 = L_1$  D)  $L_2 = 4 L_1$

327.

Na jednorodny wałek nawinięto nić, której koniec zaczepiono na ścianie. Przyspieszenie liniowe środka masy wałka wynosi:

- A)  $a = g$  B)  $a = \frac{1}{2}g$  C)  $a = \frac{1}{4}g$  D)  $a = \frac{2}{3}g$  E)  $a = \frac{1}{5}g$

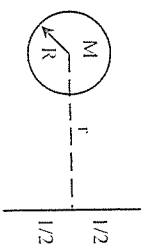


## 4. POLE GRAWITACYJNE

328. 1985/I

Układ słonowic: jednorodna kula o masie  $M$  i jednorodny pierc o masie  $m$ . W położeniu przedstawionym na rysunku siła wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego tych ciał jest:

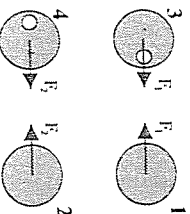
- A)  $F = GMm/r^2$  B)  $F = GMm/r^3$  C)  $F < GMm/r^2$  D)  $F = GMm/(r-R)^2$



329.

Cztery identyczne kulki (dwie z nich są jednakowo wydźwignione) przyciągają się parami siłami grawitacyjnymi. Kulki te znajdują się w tej samej odległości od siebie. O siłach działających między kulkami możemy powiedzieć, że:

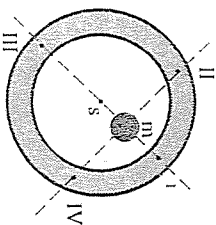
- A) są jednakowe B)  $F_1 > F_2$  C)  $F_1 < F_2$  D) mogą, ale nie muszą być równe E) brak poprawnej odpowiedzi



330.

Wewnątrz wydźwignionej kulki (patrz rysunek) znajduje się mała kulka o masie  $m$ . Jeżeli między nimi działała tylko siła grawitacyjna, to mała kulka:

- A) przesunie się do punktu I B) przesunie się do punktu II C) przesunie się do punktu III D) przesunie się do punktu IV E) pozostanie nieruchoma



331.

Ciezar człowieka na powierzchni Ziemi wynosi 600N. Ciezar tego człowieka na planecie o dwukrotnie większej masie, lecz identycznym jak Ziemia promieniu wynosi: (Przyspieszenie ziemskie  $10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 600N B) 300N C) 1200N D) 0N E) 150N

332.

Ciezar człowieka na powierzchni Ziemi wynosi 700N. Na planecie o czterokrotnie większej masie i dwukrotnie większym niż Ziemia promieniu wynosi:

- A) 700 N B) 2800 N C) 150 N D) 0 N

333. 1980/I

Podwojenie prędkości kątownej ruchu obrotowego Ziemi spowodowałoby:

- A) stan przecięcia ciał znajdujących się na Ziemi  
B) zmniejszenie siły grawitacji pomiędzy Ziemią i ciałami znajdującymi się na jej powierzchni  
C) zmniejszenie się wzajemnego nacisku powierzchni Ziemi i ciał spoczywających na niej, tym znaczącej, im większa szerokość geograficzna danego miejsca na Ziemi  
D) zmniejszenie wzajemnego nacisku powierzchni Ziemi i ciał znajdujących się na niej, tym znaczącej, im mniejsza szerokość geograficzna danego miejsca na Ziemi

334. 1992-94/MIS Map

Na jednorodnej kulistej planetoidzie o promieniu 50 km zbudowano kopalnię o głębokości 5 km. Wskazania wagi sprężynowej przy ważeniu tego samego ciała na powierzchni planetoidy i na dnie kopalni będą w tym drugim przypadku:

- A) o 10% mniejsze B) o 10% większe C) o 11,1% większe D) nie zmieniają się