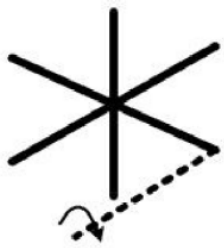
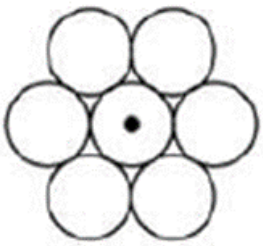
Bagian I
Momen Inersia dan Momen Gaya

1. **SIMAK UI 2012 Kode 523**
   Tiga tongkat identik dengan jari-jari yang sangat kecil dihubungkan satu dengan yang lain saling tegak lurus seperti pada gambar di samping. Jika panjang tongkat adalah L dan massanya m, maka momen inersia sistem tersebut adalah …
   (A) $\frac{8}{12}mL^2$
   (B) $\frac{9}{12}mL^2$
   (C) $\frac{10}{12}mL^2$
   (D) $\frac{11}{12}mL^2$
   (E) mL^2



2. **SIMAK UI 2010 Kode 503**



   Tujuh disk disusun dalam bentuk heksagonal seperti pada gambar. Tiap disk bermassa m dan berjari-jari r. Besar momen inersia sistem ini terhadap sebuah sumbu yang melewati pusat dari disk tengah dan normal terhadap bidang disk adalah …
   (A) $3mr^2$
   (B) $\frac{7}{2}mr^2$
   (C) $\frac{29}{2}mr^2$
   (D) $\frac{42}{2}mr^2$
   (E) $\frac{55}{2}mr^2$

3. **SNMPTN 2007**
   Sebuah batang XY yang beratnya 10,0 N bertumpu pada tembok di X. Batang yang ditahan secara horizontal oleh gaya F yang bekerja di Y dan membentuk sudut 60° terhadap arah vertikal seperti ditunjukkan oleh gambar. Berapa besar F?
   (A) 20,0 N
   (B) 10,0 N
   (C) 8,66 N
   (D) 5,00 N
   (E) 4,33 N

Bagian II
Hukum Newton pada Gerak Rotasi

4. **UTBK 2021**
   Dua balok bermassa m_1 dan m_2 saling terhubung dengan seutas tali bergerak tanpa slip melalui sebuah katrol berbentuk silinder pejal bermassa 2,0 kg. Diketahui percepatan gravitasi 10 m/s^2 dan tegangan tali pada balok pertama 12,5 N. Percepatan sudut katrol 25 rad/s^2 dan jari-jarinya 10,0 cm. Rasio massa balok m_1 terhadap m_2 adalah …
   (A) 3:1
   (B) 2:1
   (C) 2:3
   (D) 1:2
   (E) 1:3

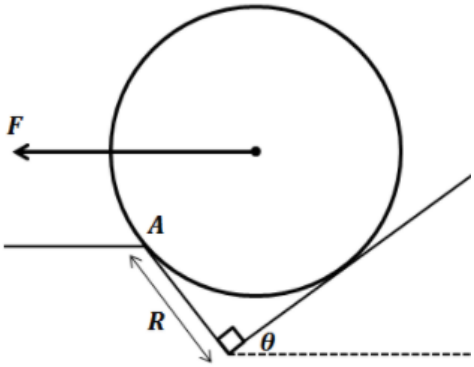
5. **UTBK 2021**
   Dua balok bermassa $m_1 = 1{,}0$ kg dan $m_2 = 2{,}0$ kg saling terhubung dengan seutas tali yang bergerak tanpa slip melalui sebuah katrol dengan momen inersia 0,001 kgm^2. Jika balok bergerak dengan perceoatan linear 2,5 m/s^2 dan dan percepatan gravitasi 10 m/s^2, jari-jari katrol adalah …

Kang Cerdas EXPLORING PHYSICS

(A) 5,0
(B) 6,0
(C) 8,0
(D) 9,0
(E) 10,0

6. UTBK 2019

Sebuah silinder bermassa 5 kg dengan jari-jari 50 cm berada dalam celah lantai miring seperti ditunjukkan gambar di bawah.

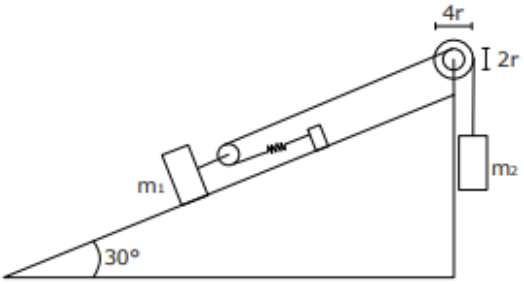


Sudut kemiringan salah satu sisi lantai adalah θ ($\tan\theta = \frac{3}{4}$). Jika silinder ditarik dengan gaya horizontal $F = 90$ N dan momen inersia relatif terhadap titik A adalah 2,0 kgm^2, pecepatan sudut sesaat silinder relatif terhadap titik A adalah …

(A) 3,0 rad/s^2
(B) 3,5 rad/s^2
(C) 4,0 rad/s^2
(D) 4,5 rad/s^2
(E) 5,0 rad/s^2

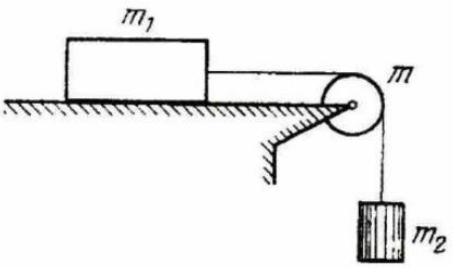
7. SBMPTN 2018 Kode 460

Sebuah sistem mekanik diperlihatkan pada gambar. Sudut kemiringan bidang $\theta = 30^o$ dan bidang miring licin. Sistem berada dalam keadaan setimbang serta massa katrol dan massa pegas diabaikan. Jika setiap massa dijadikan dua kali semula, salah satu cara yang dapat dilakukan agar sistem tetap setimbang adalah …



(A) Konstanta pegas tetap dan pertambahan panjag pegas menjadi 2 kali semula
(B) Konstanta pegas menjadi 0,5 kali semula dan pertambahan panjang pegas menjadi 2 kali semula
(C) Konstanta pegas tetap dan pertambahan panjang pegas menjadi setengah kali semula
(D) Konstanta pegas menjadi dua kali semula dan pertambahan panjang pegas tetap
(E) Konstanta pegas tetap dan pertambahan panjang pegas menjadi 4 kali semula

8. SIMAK UI 2018



Sebuah sistem terdiri dari balok bermassa m_1 yang dihubungkan seutas tali ke balok bermassa m_2 melalui sebuah katrol bermassa m (lihat gambar). Koefisien gesek antara permukaan balok m_1 dan permukaan

meja adalah k. Sistem bergerak dari keadaan diam. Tali bergerak tanpa slip pada katrol. Massa tali dapat diabaikan. Katrol berbentuk cincin homogen. Energi katrol m setelah sistem bergerak selama t adalah ….

(A) $\frac{1}{2}mg^2t^2\left(\frac{m_2-km_1}{m_2+m_1+\frac{m}{2}}\right)^2$

(B) $\frac{1}{2}mg^2t^2\left(\frac{m_2+km_1}{m_2+m_1+m}\right)^2$

(C) $\frac{1}{4}mg^2t^2\left(\frac{m_2-km_1}{m_2+m_1+m}\right)^2$

(D) $\frac{1}{4}mg^2t^2\left(\frac{m_2+km_1}{m_2+m_1+m}\right)^2$

(E) $\frac{1}{4}mg^2t^2\left(\frac{m_2-km_1}{m_2+m_1+\frac{m}{2}}\right)^2$

9. SIMAK UI 2018

Dua benda yang massanya m_1 dan m_2 dihubungkan dengan seutas tali melalui sebuah katrol. Massa katrol M dan jari-jarinya R (massa tali dapat diabaikan). Jika gesekan antara tali dan katrol diabaikan, percepatan sistemnya adalah …

(A) $a = \left(\frac{1}{2}\frac{m_1-m_2}{m_1-m_2-\frac{M}{2}}\right)g$

(B) $a = \left(\frac{m_1+m_2}{m_1+m_2+\frac{M}{2}}\right)g$

(C) $a = \left(\frac{m_1-m_2}{m_1-m_2+\frac{M}{2}}\right)g$

(D) $a = \left(\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2-\frac{M}{2}}\right)g$

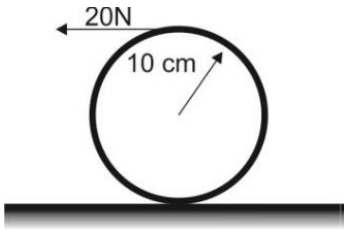
(E) $a = \left(\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2+\frac{M}{2}}\right)g$

10. SIMAK UI 2017

Sebuah roda berjari-jari 20 cm diarahkan pada sumbu horizontal. Roda tersebut dililit tali kemudian ditarik ke bawah dengan gaya konstan 50 N. Tali bergerak sejauh 50 cm dalam 1 detik dan tanpa slip. Momen inersia roda adalah …

(A) 1,0 kg.m^2
(B) 1,5 kg.m^2
(C) 2,0 kg.m^2
(D) 2,5 kg.m^2
(E) 3,0 kg.m^2

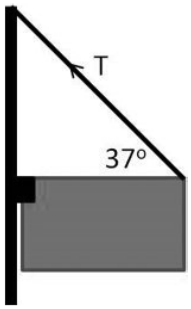
11. SIMAK UI 2016



Tali tak bermassa dililitkan pada sebuah silinder ($M = 4$ kg dan $I = 0{,}02$ kgm^2) seperti terlihat pada gambar. Ketika tali ditarik dengan gaya 20 N, silinder menggelinding tanpa slip di atas lantai. Percepatan pusat massa silinder adalah …

(A) 6,8 m/s^2
(B) 6,7 m/s^2
(C) 6,6 m/s^2
(D) 6,5 m/s^2
(E) 3,2 m/s^2

12. SIMAK UI 2016



Sebuah papan reklame bergantung pada sebuah tiang dan ditahan oleh tali kawat yang membentuk sudut 37° terhadap bidang datar seperti terlihat pada

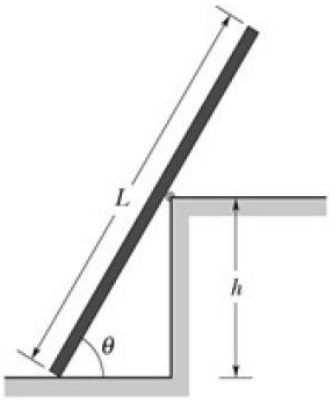
EXPLORING PHYSICS

gambar. Berat papan reklame 150 N. Gaya vertikal yang dialami tiang karena menahan beban papan reklame adalah …
(A) 75 N
(B) 100 N
(C) 125 N
(D) 150 N
(E) 200 N

13. UM UGM 2016

Silinder pejal bermassa M dan berjari-jari R bergerak menggelinding murni pada suatu bidang miring dengan kemiringan α terhadap bidang horizontal. Momen inersia silinder pejal terhadap sumbunya adalah $\frac{1}{2}MR^2$. Percepatan silinder pejal menuruni bidang miring adalah …
(A) $\frac{1}{2}g\sin\theta$
(B) $\frac{2}{3}g\sin\theta$
(C) $\frac{3}{4}g\sin\theta$
(D) $g\sin\theta$
(E) $\frac{3}{2}\ g\sin\theta$

14. SIMAK UI 2015

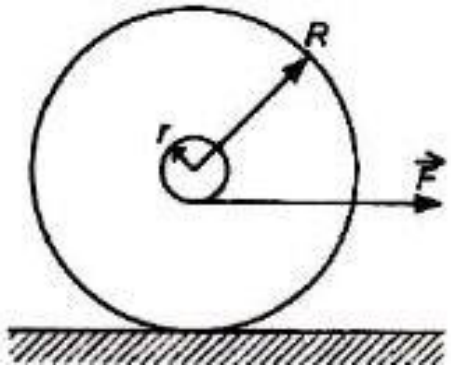


Pada suatu dinding diletakkan sebuah pipa dengan panjang $L = 400$ cm dan tinggi dinding 150 cm seperti pada gambar. Lantai tidak licin dengan koefisien gesek statik 0,78. Panjang pipa yang berada di atas ujung dinding adalah 240 cm. Tepi dinding licin. Jika pipa tepat akan jatuh, besar sudut kemiringan pipa adalah …
(A) 75
(B) 60
(C) 45
(D) 30
(E) 15

15. SBMPTN 2014

Silinder berongga homogen bermassa M menggelinding pada lantai datar dengan laju translasi v. Energi kinetik silinder berongga tersebut sebesar …
(A) $\frac{4}{3}Mv^2$
(B) $\frac{3}{2}Mv^2$
(C) Mv^2
(D) $\frac{2}{3}Mv^2$
(E) $\frac{3}{4}Mv^2$

16. SBMPTN 2014 Kode 512

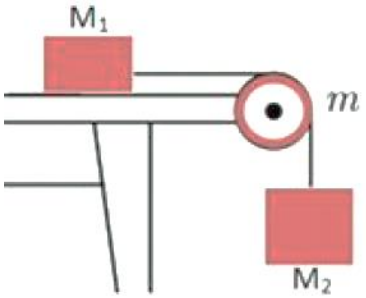


Yoyo bermassa m ditarik dengan gaya F yang tidak terlalu besar sehingga dia menggelinding murni seperti pada gambar. Jika momen inersia yoyo adalah $0{,}6\ mR^2$ dan jari-jari poros yoyo adalah $r = 0{,}2R$, maka percepatan sudut yoyo adalah …

Kang Gerry EXPLORING PHYSICS

(A) $\frac{F}{mR}$
(B) 0,8 $\frac{F}{mR}$
(C) 0,6 $\frac{F}{mR}$
(D) 0,5 $\frac{F}{mR}$
(E) 0,4 $\frac{F}{mR}$

17. SIMAK UI 2014

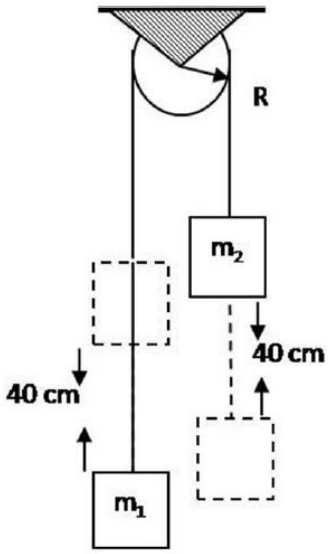


Pada sistem katrol di atas diketahui massa $m_1 = 5$ kg, $m_2 = 4$ kg dan massa katrol $m = 2$ kg. Koefisien gesekan antara bidang dan massa m_1 adalah 0,6 dan katrol berputar tanpa slip ($g = 10$ m/s^2). Daya rata-rata gesekan bidang dan massa m_1 selama 2 detik adalah …
(A) 90 joule/detik
(B) 60 joule/detik
(C) 45 joule/detik
(D) 30 joule/detik
(E) 15 joule/detik

18. SBMPTN 2013 Kode 137

Diketahui dua benda tegar masing-masing berbentuk silinder dan bola berada pada lantai datar. Kedua benda itu ditarik oleh gaya yang sama, bertitik tangkap di pusatnya dan mempunyai kecepatan awal sama. Pernyataan berikut ini yang benar adalah …
(1) Jika jari-jari kedua benda sama dan lantai licin maka kecepatan bedua benda selalu sama.
(2) Jika jari-jari bola lebih besar dan lantai kasar maka kecepatan kedua benda bisa selalu sama.
(3) Jika jari-jari tidak sama dan lantai licin maka kecepatan kedua benda akhirnya sama asalkan kecepatan awal berbeda.
(4) Jika jari-jari tidak sama dan lantai llicin maka kecepatan kedua benda selalu berbeda.

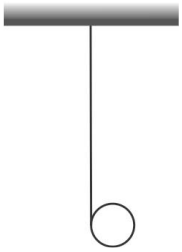
19. SIMAK UI 2013 Kode 236



Balok $m_1 = 3$ kg dan balok $m_2 = 4$ kg dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol (momen inersia katrol $I = \frac{1}{2}MR^2$) seperti pada gambar di atas. Massa katrol = 2 kg, jari-jari katrol $R = 10$ cm, dan percepatan gravitasi $g = 10$ m/s^2. Kecepatan balok setelah bergerak sejauh 40 cm adalah …
(A) 1 m/s
(B) $\sqrt{2}$ m/s
(C) 2 m/s
(D) $\sqrt{6}$ m/s
(E) 4 m/s

20. UM UGM 2013

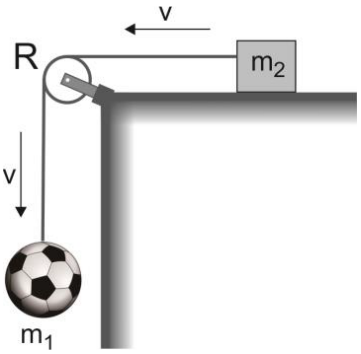
Benda bermassa M berbentuk silinder pejal/masif homogen dengan jari-jari R dililit dengan tali halus (massa tali diabaikan). Ujung tali dimatikan di titik tetap dan benda dibiarkan terjatuh berotasi seperti gambar di bawah. Dengan percepatan gravitasi g, besar tegangan tali pada sistem tersebut adalah …



(A) Mg
(B) $\frac{2Mg}{3}$
(C) $\frac{Mg}{2}$
(D) $\frac{Mg}{3}$
(E) $\frac{Mg}{4}$

21. SIMAK UI 2010 Kode 606

Sebuah bola (massa $m_1 = 3$ kg) dan sebuah balok (massa m_2 = 2 kg) dihubungkan dengan sebuah tali (massa diabaikan) melalui sebuah katrol (jari-jari $R = 20$ cm dan momen inersia $I_{pm} = 0{,}5$ kg.m^2) seperti nampak pada gambar.

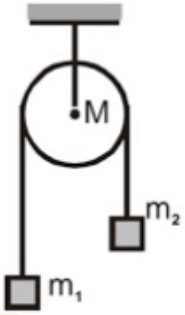


Kedua benda bergerak dengan kecepatan v dan balok bergerak tanpa ada gesekan dengan lantai. Percepatan linier kedua benda adalah …

(A) 1,1 m/s^2
(B) 1,4 m/s^2
(C) 1,7 m/s^2
(D) 2,3 m/s^2
(E) 2,8 m/s^2

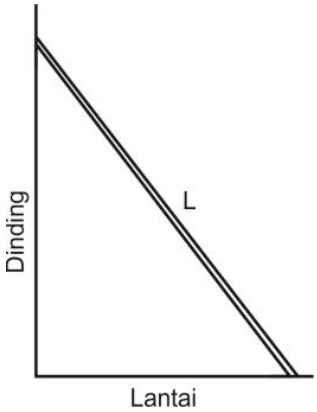
22. UM UGM 2008

Sistem katrol seperti gambar di bawah. Katrol berupa silinder pejal homogen yang dapat berotasi tanpa gesekan terhadap sumbunya yang tetap. Massa beban $m_1 = m$, massa katrol $M = 2m$, massa beban $m_2 = 3m$ dan diameter katrol d. Bila percepatan gravitasi g dan sistem bergerak tanpa pengaruh gaya luar, percepatan sudut rotasi katrol sebesar …



(A) $2g/5d$
(B) $3g/5d$
(C) $4g/5d$
(D) $6g/5d$
(E) g/d

23. SNMPTN 2009 Kode 378



Sebuah tangga homogen dengan panjang L diam bersandar pada tembok yang licin di atas lantai yang kasar dengan koefisien gesekan statis antara lantai dan tangga adalah μ. Jika tangga membentuk sudut θ terhadap horizontal tepat saat akan tergelincir, besar sudut θ adalah …

(A) $\theta = \frac{\mu}{L}$
(B) $\tan\theta = 2\mu$
(C) $\tan\theta = \frac{1}{2\mu}$
(D) $\sin\theta = 1/\mu$
(E) $\cos\theta = \mu$

Bagian III
Usaha dan Energi pada Gerak Rotasi

24. SBMPTN 2016
Sebuah benda dengan momen inersia $I = Mr^2$ dilepas dari keadaan diam dan menggelinding menuruni bidang miring. Pernyataan yang tepat untuk keadaan benda itu ketika mencapai titik sejauh h di bawah titik awalnya adalah …
(A) Jumlah energi kinetik translasi dan rotasinya lebih besar
(B) Jumlah energi kinetik translasi dan rotasinya lebih besar dari energi potensial awalnya
(C) Energi kinetik translasinya dua kali energi potensial awalnya
(D) Energi kinetik translasinya seperempat dari energi potensial awalnya
(E) Energi kinetik rotasinya dua kali energi potensial awalnya

25. SBMPTN 2016 Kode 225
Sebuah bola pejal bermassa M dengan momen inersia I menggelinding pada bidang miring dari keadaan diam dengan ketinggian h. Cara yang dapat dilakukan untuk memperbesar kelajuan linier bola pejal tersebut menjadi dua kalinya adalah …
(A) Memperbesar M menjadi $2M$
(B) Memperbesar I menjadi $2I$
(C) Memperbesar I menjadi $4I$
(D) Memperkecil I menjadi $0{,}25I$
(E) Memperbesar h menjadi $2h$

26. UM UGM 2016
Sebuah bola pejal bermassa m dan berjari-jari R menggelinding pada bidang miring horizontal tanpa slip. Kemudian bidang horizontal tersebut bersambung dengan dasar bidang miring yang sudutnya θ. Ketika bola mulai naik ke atas bidang miring, kecepatan awal v_0. Asumsikan gerak bola menaiki bidang miring tanpa slip, jarak jauh yang ditempuh pada bidang miring adalah …
(A) $\frac{7}{10}\frac{v_0^2}{g}$
(B) $\frac{7}{10}\frac{v_0^2}{g\sin\theta}$
(C) $\frac{7}{10}\frac{v_0^2}{g\cos\theta}$
(D) $\frac{10}{7}\frac{v_0^2}{g\sin\theta}$
(E) $\frac{10}{7}\frac{v_0^2}{g\cos\theta}$

27. SBMPTN 2013 Kode 135
Empat buah benda berbentuk bola silinder, masing-masing berwujud pejal dan berongga, memiliki jari-jari dan massa yang sama. Keempatnya dilepaskan dari ketinggian h melalui bidang miring sehingga menggelinding tanpa tergelincir. Manakah pernyataan yang benar?
(1) Pada keempat benda itu bekerja gaya gesek
(2) Bola berongga tiba di dasar bidang paling akhir
(3) Silinder pejal bukan yang terakhir tiba di dasar bidang
(4) Bola pejal akan tiba di dasar bidang bersamaan dengan silinder

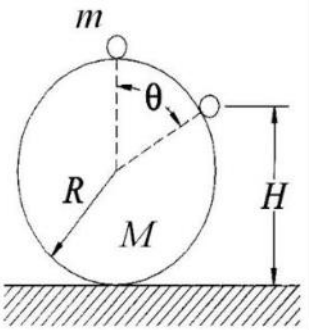
28. SIMAK UI 2013 Kode 236
Sebuah silinder kayu pejal yang digelindingkan pada permukaan bidang miring kasar membutuhkan waktu sama

untuk sampai ke dasar bidang miring apabila bidang miring tersebut licin sehingga kayu mengalami slip

SEBAB

Kecepatan dan percepatan benda akibat pengaruh gaya gravitasi tidak dipengaruhi oleh massa benda

29. SIMAK UI 2011 Kode 616



Sebuah bola pejal kecil licin bermassa m dan berjari-jari r berada diam di puncak bola besar bermassa M dan berjari-jari R ($R \gg r$). Bola m kemudian meninggalkan bola M. Kecepatan bola m sesaat sebelum meninggalkan permukaan bola M adalah …
(diketahui $I_{bola} = \frac{2}{5}MR^2$)

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

30. SIMAK UI 2011 Kode 616

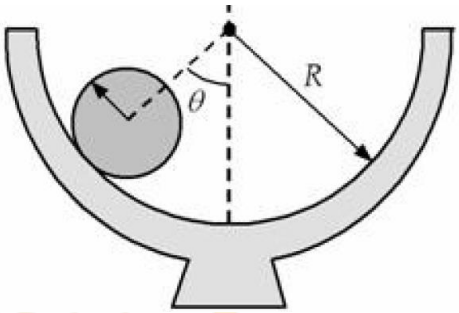
Sebuah bola bejal (massa M dan jari-jari R) dan bola kosong (massa M dan jari-jari R) menggelinding bersamaan dari puncak bidang miring setinggi H. Kedua bola akan sampai di ujung bidang miring secara bersamaan.

SEBAB

Kedua bola mengalami gaya gravitasi yang sama besar dan memiliki kecepatan yang sama.

31. SIMAK UI 2011 Kode 615

Di atas bidang berbentuk setengah lingkaran dengan permukaan kasar yang memiliki radius 1 m diletakkan bola pejal dengan radius 10 cm bermassa 1 kg seperti pada gambar di bawah.



Jika sudut $\theta = 60^o$, kecepatan sudut bola di titik terendah adalah … ($g = 9{,}8$ m/s^2)

(A) 21,1 rad/detik
(B) 22,1 rad/detik
(C) 23,1 rad/detik
(D) 24,1 rad/detik
(E) 25,1 rad/detik

32. SIMAK UI 2010 Kode 605

Sebuah benda bermassa M dan jari-jari R dari keadaan diam bergerak menggelinding tanpa slip menuruni bidang miring dengan ketinggian H dan sudut kemiringan θ. Pernyataan yang benar di bawah ini ialah ….

(1) Benda itu ialah silinder
(2) Benda itu mempunyai percepatan linier $a = \frac{3}{5}g\sin\theta$

(3) Benda itu ialah bola padat
(4) Benda itu ialah bola berongga

33. SIMAK UI 2010 Kode 504
Sebuah bola pejal dan sebuah silinder pejal dan sebuah silinder pejal memiliki jari-jari (R) dan massa (m) yang sama. Jika keduanya dilepaskan dari puncak bidang miring yang kasar, maka di dasar bidang miring …
(A) $v_{bola} < v_{silinder}$
(B) $v_{bola} > v_{silinder}$
(C) $v_{bola} = v_{silinder}$
(D) $v_{bola} \leq v_{silinder}$
(E) Tidak bisa dihitung

34. SNMPTN 2009 Kode 378
Sebuah silinder berlubang mempunyai momen inersia lebih besar daripada silinder pejal yang terbuat dari bahan sama dan mempunyai massa sama
SEBAB
Untuk memberikan percepatan sudut pada sebuah benda berlubang diperlukan lebih banyak tenaga putaran

35. UM UGM 2009
Sebuah bola pejal berjejari R dan bermassa m didorong dengan kecepatan awal 3 m/s ke atas sebuah bidang miring yang memiliki kemiringan 30° dengan koefisien gesek kinetik 0,2 dan koefisien gesek statis 0,3. Ketika menaiki bidang miring tersebut, bola selalu menggelinding dan tidak pernah tergelincir. Ketinggian maksimum yang dapat dicapai bola tersebut adalah sekitar …
(A) 0,06 m
(B) 0,32 m
(C) 0,64 m
(D) 0,92 m
(E) 2,32 m

Bagian IV
Mometum pada Gerak Rotasi

36. UM UGM 2013 Kode 261
Sebuah keping cakram disk memiliki momen inersia / berputar dengan kecepatan sudut mula-mula ω. Kemudian dijatuhkan sebuah keping cakram lain tepat di atasnya sehingga berputar bersama. Bila kecepatan sudut bersamanya adalah $\omega/3$ maka momen inersia keping cakram disk kedua adalah …
(A) I
(B) $2I$
(C) $3I$
(D) $4I$
(E) $5I$

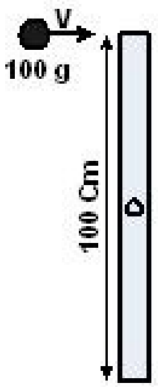
37. SIMAK UI 2011 Kode 617
Dua buah piringan logam memiliki massa yang sama M dan ketebalan yang sama t. Rapat massa piringan pertama ρ_1 lebih kecil daripada rapat massa piringan kedua ρ_2. Maka momen inersia piringan pertama I_1 lebih kecil daripada momen inersia piringan kedua I_2
SEBAB
Momen inersia suatu benda secara substansial bergantung kepada rapat massanya

38. SIMAK UI 2011 Kode 617
Dua buah piringan logam memiliki massa yang sama M dan ketebalan yang sama t. Rapat massa piringan pertama ρ_1 lebih kecil daripada rapat massa piringan kedua ρ_2. Maka momen inersia piringan pertama I_1 lebih kecil daripada momen inersia piringan kedua I_2
SEBAB

Gerry Gerry EXPLORING PHYSICS

Momen inersia suatu benda secara substansial bergantung kepada rapat massanya

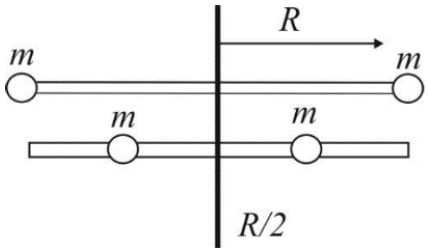
39. SIMAK UI 2011 Kode 617



Tongkat bermassa 1 kg memiliki sumbu putar tanpa gesekan pada pusat massanya seperti pada gambar. Sebongkah tanah liat memiliki kecepatan 10 m/detik menumbuk tongkat dan tetap menempel pada tongkat. Kehilangan energi pada peristiwa ini adalah …

(A) 1,84 joule
(B) 2,69 joule
(C) 3,84 joule
(D) 2,54 joule
(E) 1,54 joule

40. SNMPTN 2009 Kode 378



Batang tak bermassa yang panjangnya $2R$ dapat berputar di sekitar sumbu vertikal melewati pusatnya seperti ditunjukkan oleh gambar. Sistem berputar dengan kecepatan sudut ω ketika kedua massa m berjarak sejauh R dari sumbu. Massa secara simultan ditarik sejauh $R/2$ mendekati sumbu oleh gaya yang arahnya sepanjang batang. Berapakah kecepatan sudut yang baru dari sistem ?

(A) $\omega/4$
(B) $\omega/2$
(C) ω
(D) 2ω
(E) 4ω

Gerry EXPLORING PHYSICS