

**SMA
FISIKA**

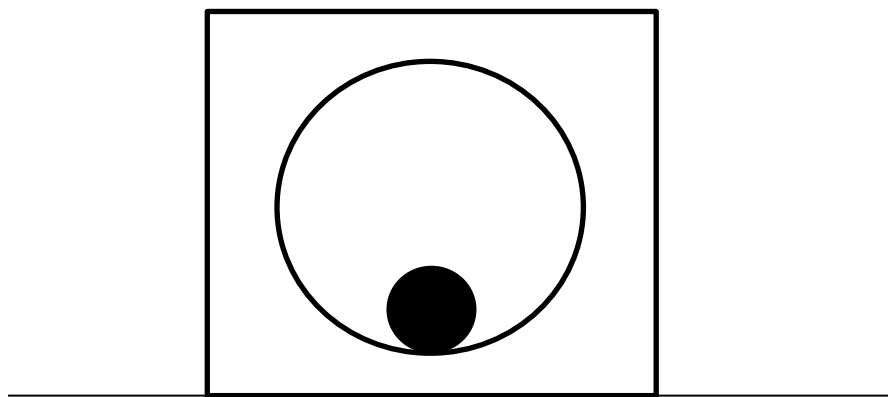
po.alcindonesia.co.id



085223273373

SOAL

Terdapat sebuah sistem seperti gambar di bawah. Benda m_1 merupakan sebuah bola pejal berjari-jari r , sedangkan benda m_2 merupakan sebuah benda yang memiliki lintasan lingkaran berjari-jari R di dalamnya. Permukaan lantai licin, namun permukaan lintasan lingkaran dan bola pejal sangat kasar. Diketahui percepatan gravitasi bumi adalah g dan sistem disimpangkan sehingga berosilasi.



1. Jika sudut translasi bola terhadap pusat m_2 adalah θ , dan sudut rotasi bola terhadap pusat massanya adalah ϕ , hubungan antara kedua sudut tersebut adalah ...
 - A. $\theta(R + r) = \phi R$
 - B. $\theta(R - r) = \phi r$
 - C. $\theta(R - r) = \phi R$
 - D. $\theta(R + r) = \phi r$
 - E. $\phi(R + r) = \theta R$
2. Jika benda m_2 ditahan sehingga tidak dapat bergerak, dan bola disimpangkan dengan sudut tertentu, maka frekuensi sudut bola adalah ...

A. $\sqrt{\frac{2g}{7(R-r)}}$

B. $\sqrt{\frac{2g}{7(R+r)}}$

C. $\sqrt{\frac{5g}{7(R-r)}}$

D. $\sqrt{\frac{5g}{7(R+r)}}$

E. $\sqrt{\frac{2g}{3(R-r)}}$

3. Jika benda m_2 tidak ditahan, maka frekuensi sudut sistem adalah ...

A. $\omega = \sqrt{\frac{5(m_1+m_2)g}{(2m_1+7m_2)(R-r)}}$

B. $\omega = \sqrt{\frac{5(m_1+m_2)g}{(2m_1+7m_2)(R+r)}}$

C. $\omega = \sqrt{\frac{2(m_1+m_2)g}{(2m_1+3m_2)(R-r)}}$

D. $\omega = \sqrt{\frac{2(m_1+m_2)g}{(2m_1+3m_2)(R+r)}}$

E. $\omega = \sqrt{\frac{(m_1+m_2)g}{3(2m_1+m_2)(R-r)}}$

4. Jika benda m_2 didorong dengan percepatan a , berapakah sudut translasi yang dibentuk terhadap pusat m_2 ?

A. $\cos^{-1} \frac{a}{g}$

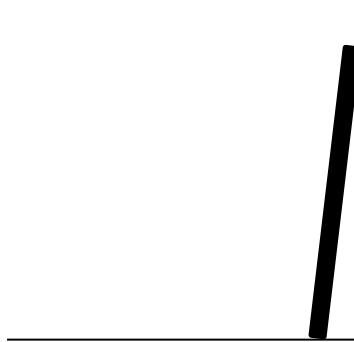
B. $\sec^{-1} \frac{a}{g}$

C. $\sin^{-1} \frac{a}{g}$

D. $\tan^{-1} \frac{a}{g}$

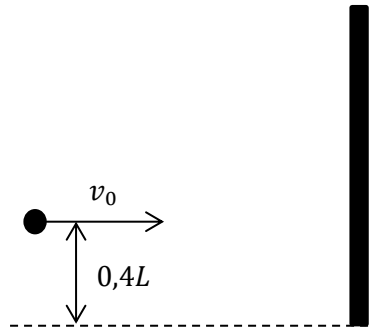
E. $\cot^{-1} \frac{a}{g}$

Sebuah batang memiliki panjang L disandarkan pada dinding licin. Diketahui mula-mula batang bersandar dengan posisi yang hampir vertikal. Kemudian dilepaskan hingga pada akhirnya jatuh dilantai. Asumsikan lantai licin dan ambil nilai percepatan gravitasi bumi sebesar g .



5. Bagaimana bentuk lintasan yang dibentuk pusat massa batang selama gerakan?
- A. Parabola
 - B. Membentuk kurva kuadratis
 - C. Elips
 - D. Membentuk kurva akar
 - E. Lingkaran
6. Berapakah sudut yang dibentuk batang terhadap dinding ketika batang lepas kontak dengan dinding?
- A. $\cos^{-1} \frac{2}{3}$
 - B. $\sin^{-1} \frac{2}{3}$
 - C. $\tan^{-1} \frac{2}{3}$
 - D. $\cot^{-1} \frac{2}{3}$
 - E. 90°
7. Berapakah kecepatan horizontal maksimum batang selama gerakannya?
- A. $\frac{4}{3}\sqrt{gL}$
 - B. $\frac{2}{3}\sqrt{gL}$
 - C. $\frac{1}{3}\sqrt{gL}$
 - D. $\frac{1}{6}\sqrt{gL}$
 - E. $\frac{1}{12}\sqrt{gL}$

Sebuah batang bermassa M dengan panjang L terletak pada suatu permukaan datar licin, pada awalnya dibiarkan diam. Sebuah partikel bermassa m menumbuk batang secara elastis dengan kecepatan v pada jarak $0,4L$ dari ujung batang. Setelah tumbukan batang akan berotasi dan bertranslasi. Diketahui tumbukan terjadi secara elastik.



8. Berapakah kecepatan translasi pusat massa batang setelah tumbukan?

- A. $\frac{12m-M}{12m+M} v_0$
- B. $\frac{12m-5M}{12m+5M} v_0$
- C. $\frac{23m-21M}{23m+21M} v_0$
- D. $\frac{28m-25M}{28m+25M} v_0$
- E. $\frac{37m-30M}{37m+30M} v_0$

9. Berapakah kecepatan sudut rotasi batang setelah tumbukan?

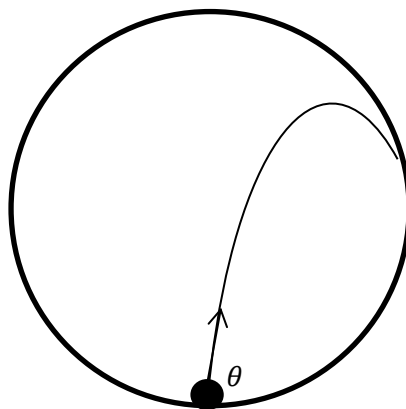
- A. $\left(\frac{10m}{12m+5M}\right) \frac{v_0}{L}$
- B. $\left(\frac{6m}{12m+5M}\right) \frac{v_0}{L}$
- C. $\left(\frac{42m}{23m+21M}\right) \frac{v_0}{L}$
- D. $\left(\frac{60m}{28m+25M}\right) \frac{v_0}{L}$
- E. $\left(\frac{72m}{37m+30M}\right) \frac{v_0}{L}$

10. Jika setelah tumbukan benda m diam, perbandingan massa m dan M adalah ...

- A. $\frac{1}{12}$
- B. $\frac{5}{12}$

- C. $\frac{21}{23}$
- D. $\frac{25}{28}$
- E. $\frac{30}{37}$

Sebuah benda dilempar dengan kecepatan sudut v_0 dan sudut elevasi θ dari dasar sebuah ruangan berbentuk lingkaran dengan jari-jari R . Diketahui percepatan gravitasi bumi adalah g . Ambil titik origin di posisi awal pelepasan benda.



11. Persamaan parabola untuk gerakan benda adalah ...

- A. $y = \tan \theta x + \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$
- B. $y = \tan \theta x - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$
- C. $y = \tan \theta x + \frac{gx^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$
- D. $y = \tan \theta x - \frac{gx^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$
- E. $y = \tan \theta x + \frac{2gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$

12. Persamaan yang menyatakan solusi untuk posisi horizontal tumbukan benda pada ruangan adalah ...

- A. $\frac{g^2 x^3}{4v_0^2 \cos^2 \theta} - g \tan \theta x^2 - (v_0^2 + gR)x + v_0^2 R \sin 2\theta = 0$
- B. $\frac{g^2 x^3}{4v_0^2 \cos^2 \theta} - g \tan \theta x^2 + (v_0^2 + gR)x + v_0^2 R \sin 2\theta = 0$

C. $\frac{g^2 x^3}{4v_0^2 \cos^2 \theta} - g \tan \theta x^2 + (v_0^2 + gR)x - v_0^2 R \sin 2\theta = 0$

D. $\frac{g^2 x^3}{4v_0^2 \cos^2 \theta} - g \tan \theta x^2 - (v_0^2 + gR)x - v_0^2 R \sin 2\theta = 0$

E. $\frac{g^2 x^3}{4v_0^2 \cos^2 \theta} + g \tan \theta x^2 - (v_0^2 + gR)x - v_0^2 R \sin 2\theta = 0$

13. Ambil nilai $v_0^2 = gR$ dan $\theta = 45^\circ$. Pada ketinggian berapakah peluru akan menumbuk lintasa? (Petunjuk : solusi real persamaan $u^3 - 2u^2 + 4u - 2 = 0$ adalah $u = 0,64$)

- A. $0,63R$
B. $0,53R$
C. $0,43R$
D. $0,33R$
E. $0,23R$

Benda yang bergerak di dalam fluida akan mengalami gaya gesek yang besarnya belum tentu konstan (benda diasumsikan berbentuk bola). Karena mendapatkan gaya gesek terus-menerus, benda akan mencapai kecepatan terminal tertentu dalam gerakannya di fluida. Besarnya kecepatan terminal ini dipengaruhi oleh jari-jari benda r , percepatan gravitasi g , selisih massa jenis benda dan fluida $\Delta\rho$, dan viskositas η . Viskositas merupakan ukuran “kekentalan” suatu fluida. Fluida dengan luas permukaan A , tebal L , dan viskositas η , jika dikenakan gaya F , maka ia akan bergerak dengan kecepatan v , dimana v adalah kecepatan maksimalnya (yang dimiliki hanya oleh suatu segmen fluida). Persamaan untuk gaya tersebut adalah $F = \eta Av/L$.

14. Manakah dimensi yang benar untuk viskositas?

- A. $ML^{-3}T^{-2}$
B. $ML^{-2}T^{-3}$
C. $ML^{-2}T$
D. $ML^{-1}T^{-1}$
E. ML^3T^{-2}

15. Diketahui bahwa v berbanding lurus dengan g . Dengan analisis dimensi/satuan, manakah hubungan yang mungkin antara kecepatan terminal gerak suatu benda dalam

fluida dengan jari-jarinya, percepatan gravitasi bumi, selisih massa jenis benda, dan viskositas $v(r, g, \Delta\rho, \eta)$?

A. $v = K \frac{r^2 g \Delta\rho}{\eta}$

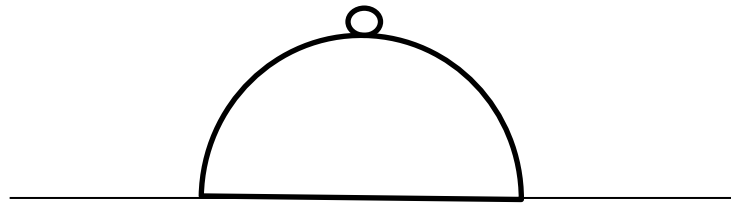
B. $v = K \frac{r^3 g \Delta\rho}{\eta^2}$

C. $v = K \frac{r^3 g \Delta\rho^2}{\eta^2}$

D. $v = K \frac{\eta g \Delta\rho^2}{r^2}$

E. $v = K \frac{\eta^3 g}{r^2 \Delta\rho^2}$

Sebuah bola kecil bermassa m_1 diletakkan di puncak benda berbentuk setengah lingkaran yang bermassa m_2 dan berjari-jari R . Diketahui permukaan antara m_1 dan m_2 licin, antara m_2 dengan lantai juga diasumsikan licin. Ambil percepatan gravitasi bumi sebesar g .



16. Jika sudut ketika m_1 tepat lepas dari m_2 adalah θ (terhadap garis vertikal), manakah persamaan yang benar tentang hubungan kecepatan m_1 arah horizontal (v_x) dan vertikal (v_y) benda m_1 relatif terhadap m_2 pada saat kejadian tersebut?

A. $\tan \theta = \frac{v_x}{v_y}$

B. $\cos \theta = \frac{v_x}{v_y}$

C. $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$

D. $\cos \theta = \frac{v_y}{v_x}$

E. $\sin \theta = \frac{v_x}{v_y}$

17. Ambil nilai $m = M$. Berapakah θ berapakah m_1 lepas dari m_2 ?

A. $\cos^{-1}(2 - \sqrt{3})$

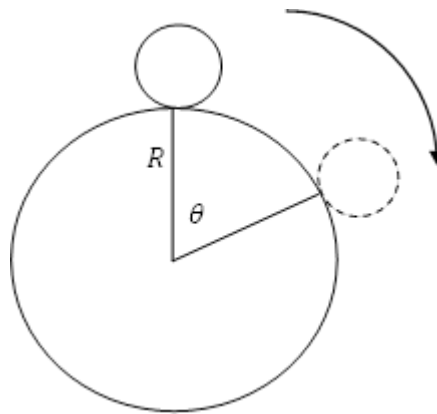
B. $\cos^{-1}(\sqrt{3} - 1)$

C. $\cos^{-1}(\sqrt{5} - 2)$

D. $\cos^{-1}(3 - \sqrt{5})$

E. $\cos^{-1}(\sqrt{10} - 3)$

Sebuah bola berongga berjari-jari r menggelinding dari atas bola besar yang diam berjari-jari R . Pada suatu saat bola berongga tersebut lepas dari bola besar pada sudut tertentu.



18. Berapakah sudut yang dibentuk pada saat kejadian tersebut, jika permukaan antara kedua bola licin?

A. $\cos^{-1} \frac{2}{3}$

B. $\sin^{-1} \frac{2}{3}$

C. $\tan^{-1} \frac{2}{3}$

D. $\cot^{-1} \frac{2}{3}$

E. 45°

19. Berapakah sudut yang dibentuk pada saat kejadian tersebut, jika permukaan antara kedua bola sangat kasar?

A. $\sin^{-1} \frac{10}{17}$

B. $\cos^{-1} \frac{10}{17}$

C. $\sin^{-1} \frac{6}{11}$

D. $\cos^{-1} \frac{6}{11}$

E. 90°

20. Jika bola besar diberi percepatan ke kiri sebesar g (sama dengan percepatan gravitasi bumi) dan permukaan antar kedua bola licin, berapakah sudut jatuhnya sekarang?

A. $\cos^{-1} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{4} \right)$

B. $\sin^{-1} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{4} \right)$

C. $\cos^{-1} \left(\frac{2+\sqrt{3}}{5} \right)$

D. $\sin^{-1} \left(\frac{2+\sqrt{3}}{5} \right)$

E. $\cos^{-1} \left(\frac{2+\sqrt{14}}{6} \right)$