

TRY OUT OSK ONLINE

po.alcindonesia.co.id

PAKET 1
2019

SMA
FISIKA



WWW.ALCINDONESIA.CO.ID

@ALCINDONESIA

085223273373

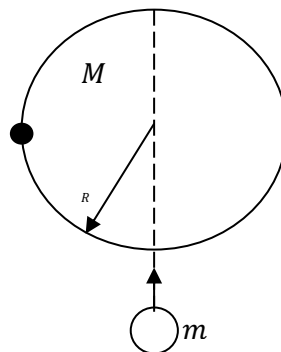
SOAL

Konstanta Stefan-Boltzmann sebuah konstanta fisik yang dilambangkan dengan huruf Yunani σ (sigma), adalah konstanta proporsionalitas dalam hukum Stefan-Boltzmann tentang radiasi benda hitam, yaitu $I = \epsilon \sigma T^4$, dimana I merupakan intensitas radiasi (daya per satuan luas), ϵ merupakan emisivitas (koefisien tak berdimensi), dan T adalah suhu mutlak benda. Fisikawan Slovenia Josef Stefan merumuskan konstanta tersebut pada 1879, dan kemudian diturunkan pada 1884 oleh fisikawan Austria Ludwig Boltzmann. Persamaan radiasi benda hitam dapat diturunkan dari hukum Planck, dengan melibatkan empat konstanta fundamental fisika, yaitu konstanta Planck ($h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$), kecepatan cahaya ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$), konstanta gravitasi Newton ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$), dan konstanta Boltzmann ($k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$).

1. Dengan menggunakan analisis dimensi/satuan, bagaimana formula konstanta Stefan-Boltzmann dalam keempat konstanta fundamental fisika tersebut $\sigma(h, c, G, k_B)$?
 - A. $\sigma = K \frac{G k_B^4}{c^2 h^3}$
 - B. $\sigma = K \frac{G^2 k_B^3}{c h^{0,5}}$
 - C. $\sigma = K \frac{k_B^4}{c^2 h^3}$
 - D. $\sigma = K \frac{c^2 h^3}{G k_B^4}$
 - E. $\sigma = K \frac{c h^{0,5}}{k_B^3}$
2. Estimasi nilai dari konstanta Stefan-Boltzmann (dalam dua angka penting dan satuan SI) adalah ... (asumsikan konstanta kesebandingan dari formula yang didapatkan dari soal sebelumnya adalah 1).
 - A. $1,4 \times 10^{-9}$
 - B. $1,4 \times 10^{-8}$
 - C. $1,4 \times 10^{-7}$
 - D. $1,4 \times 10^{-6}$
 - E. $1,4 \times 10^{-5}$

3. Diketahui bahwa konstanta Stefan-Boltzmann memiliki besar (dengan satuan SI yang tidak disertakan) $5,67 \times 10^{-8}$. Berapakah nilai konstanta kesebandingan untuk formula yang didapatkan dari soal 1?
- A. 40,5
B. 4,5
C. 0,45
D. 0,045
E. 0,0045

Sebuah cakram lingkaran homogen dengan jari-jari R dan massa M dapat berputar bebas terhadap sumbu vertikal yang melalui salah satu sisi cakram. Cakram tersebut terletak pada lantai datar licin. Sebuah bola kecil bermassa m bergerak dengan kecepatan v tegak lurus pelat membentur pusat massa pelat secara elastik.



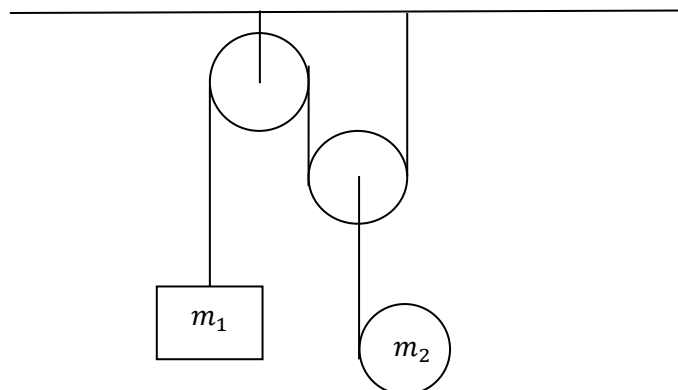
4. Berapakah kecepatan bola setelah tumbukan?
- A. $\frac{m-6M}{m+6M} v$
B. $\frac{2m-M}{2m+M} v$
C. $\frac{m-M}{m+M} v$
D. $\frac{2m-3M}{2m+3M} v$
E. $\frac{5m-2M}{5m+2M} v$
5. Berapakah kecepatan sudut cakram setelah tumbukan?
- A. $\left(\frac{2m}{m+6M} \right) \frac{v}{R}$

- B. $\left(\frac{4m}{2m+M}\right)\frac{v}{R}$
 C. $\left(\frac{2m}{m+M}\right)\frac{v}{R}$
 D. $\left(\frac{4m}{2m+3M}\right)\frac{v}{R}$
 E. $\left(\frac{10m}{5m+2M}\right)\frac{v}{R}$

6. Berapakah gaya resultan yang diterima oleh cakram (arah horizontal)?

- A. $\frac{25m^2Mv^2}{(5m+2M)^2R}$
 B. $\frac{16m^2Mv^2}{(2m+3M)^2R}$
 C. $\frac{4m^2Mv^2}{(m+M)^2R}$
 D. $\frac{4m^2Mv^2}{(2m+M)^2R}$
 E. $\frac{4m^2Mv^2}{(m+6M)^2R}$

Pada gambar di bawah, terdapat sistem katrol (katrol tidak bermassa) yang digantung dengan massa m_1 dan m_2 , serta percepatan gravitasi adalah g . Diketahui bahwa benda m_2 adalah sebuah yoyo berbentuk silinder pejal yang talinya diasumsikan panjang, ringan, dan melilit yoyo tepat di kelilingnya. Asumsikan benda m_1 bergerak ke arah atas.

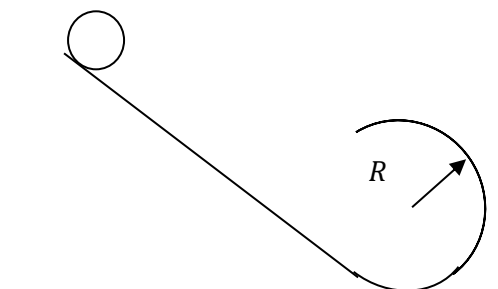


7. Hubungan percepatan m_1 dan m_2 adalah ... (indeks kedua menunjukkan hubungan relatif/acuan percepatan)

- A. $a_{2t} = a_{2k} + a_{1t}$

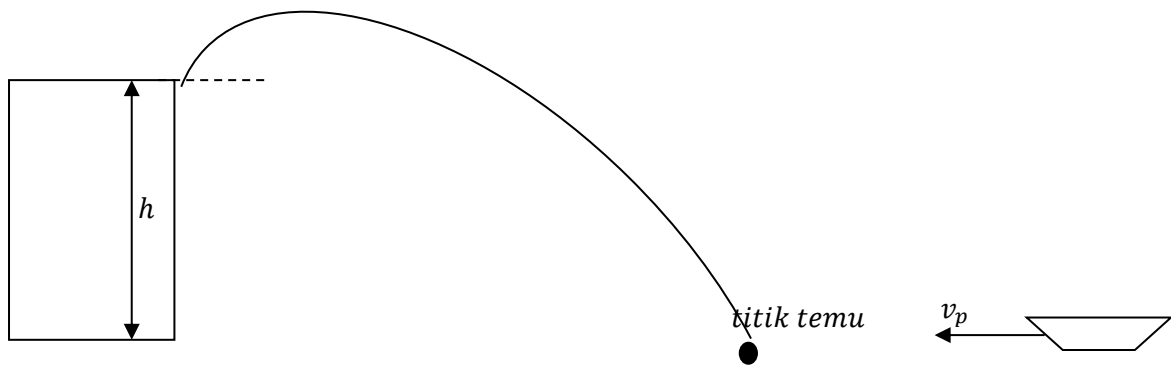
- B. $a_{2t} = a_{2k} - 2a_{1t}$
C. $a_{2t} = a_{2k} + 2a_{1t}$
D. $2a_{2t} = 2a_{2k} - a_{1t}$
E. $2a_{2t} = 2a_{2k} + a_{1t}$
8. Berapakah percepatan m_2 relatif terhadap tanah?
- A. $\frac{2m_1+m_2}{4m_1+m_2}g$
B. $\frac{3m_1+m_2}{6m_1+m_2}g$
C. $\frac{6m_1+m_2}{12m_1+m_2}g$
D. $\frac{9m_1+m_2}{18m_1+m_2}g$
E. $\frac{12m_1+m_2}{24m_1+m_2}g$
9. Berapakah percepatan m_1 relatif terhadap tanah?
- A. $\left(\frac{m_2-2m_1}{4m_1+m_2}\right)2g$
B. $\left(\frac{m_2-3m_1}{6m_1+m_2}\right)2g$
C. $\left(\frac{m_2-6m_1}{12m_1+m_2}\right)2g$
D. $\left(\frac{m_2-9m_1}{18m_1+m_2}\right)2g$
E. $\left(\frac{m_2-12m_1}{24m_1+m_2}\right)2g$

Di sebuah taman hiburan, terdapat sebuah bagian lintasan roller coaster (roller coaster dimodelkan sebagai bola pejal, dengan jari-jari r) sebagai berikut. Diketahui bahwa jari-jari lintasan lingkaran roller coaster sebesar R dan lintasan sangat kasar. Anggap $r \ll R$, dan $r \ll h$.



10. Apakah syarat gaya normal pada lintasan melingkar agar roller coaster dapat melingkar sempurna?
- A. $N_{diatas} \geq 0$
 - B. $N_{dibawah} \geq 0$
 - C. $N_{disamping} \geq 0$
 - D. $N_{diatas} \geq mg$
 - E. $N_{dibawah} \geq mg$
11. Berapakah tinggi awal minimum h supaya roller coaster tersebut tepat dapat melingkar sempurna pada lintasan melingkar?
- A. $\frac{37}{10}R$
 - B. $\frac{29}{10}R$
 - C. $\frac{27}{10}R$
 - D. $\frac{23}{10}R$
 - E. $\frac{17}{10}R$
12. Jika roller coaster tersebut dilepaskan pada 0,8 kali ketinggian minimum yang didapatkan pada soal bagian a, ia akan lepas kontak pada ketinggian y' tertentu di lintasan lingkaran. Berapakah nilai y' ?
- A. $\frac{138}{85}R$
 - B. $\frac{139}{85}R$
 - C. $\frac{141}{85}R$
 - D. $\frac{142}{85}R$
 - E. $\frac{143}{85}R$

Sebuah peluru ditembakkan dari sebuah tebing (dengan ketinggian h) di pinggir laut dengan kecepatan v_0 dan sudut elevasi θ , bersamaan dengan itu ada sebuah perahu yang mendekat ke tebing dengan kecepatan v_p . Diketahui bahwa peluru tepat mengenai perahu. Ambil nilai percepatan gravitasi bumi adalah g .



13. Berapakah waktu yang diperlukan agar peluru mengenai perahu?

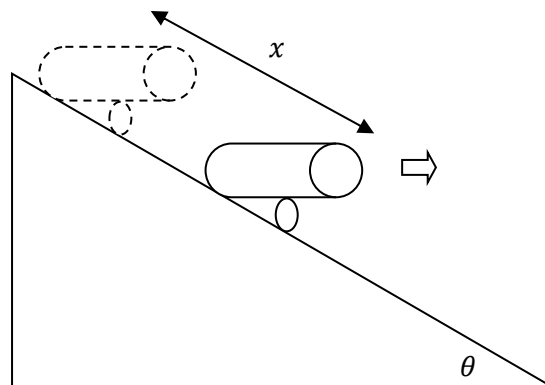
- A. $\frac{v_0 \sin \theta}{g} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- B. $\frac{v_0 \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- C. $\frac{v_0 \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- D. $\frac{v_0 \sin \theta}{g} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- E. $\frac{v_0 \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{4gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$

14. Berapakah jarak awal mendarat (x) antara peluru dan perahu?

- A. $\frac{(v_0 \cos \theta + v_p) v_0 \sin \theta}{g} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- B. $\frac{(v_0 \cos \theta + v_p) v_0 \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- C. $\frac{(v_0 \cos \theta + v_p) v_0 \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- D. $\frac{(v_0 \cos \theta + v_p) v_0 \sin \theta}{g} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$
- E. $\frac{(v_0 \cos \theta + v_p) v_0 \sin \theta}{g} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{4gh}{v_0^2 \sin \theta}} \right)$

Sebuah meriam bermassa M berada pada bidang miring dengan sudut kemiringan θ . Ia menembakan sebuah peluru bermassa m dengan kecepatan v terhadap dirinya. Dan sebagai

akibatnya ia terpental ke belakang sejauh x hingga berhenti (lihat gambar). Percepatan gravitasi bumi adalah g . Asumsikan bidang miring licin dan sebelum peluru ditembakkan meriam ditahan pada posisinya.

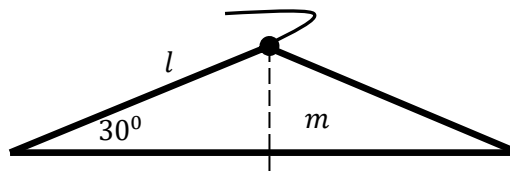


15. Pada arah manakah hukum kekekalan momentum berlaku?
 - A. Arah horizontal
 - B. Arah vertikal
 - C. Arah sejajar bidang miring
 - D. Arah tegak lurus bidang miring
 - E. Pada segala arah
16. Berapakah kecepatan peluru relatif terhadap tanah setelah tumbukan?
 - A. $\frac{Mv}{m+M}$
 - B. $\frac{Mv \cos \theta}{m+M}$
 - C. $\frac{v}{m+M} \sqrt{M^2 + m^2 \tan^2 \theta}$
 - D. $\frac{v}{m+M} \sqrt{M^2 + m(m+2M) \sin^2 \theta}$
 - E. $\frac{v}{m+M} \sqrt{M^2 + m(m+2M) \cos^2 \theta}$
17. Berapakah nilai x ?
 - A. $\frac{(m-M)v^2 \cos^2 \theta}{2g(m+M)}$
 - B. $\frac{Mv^2 \cos^2 \theta}{2g(m+M)}$
 - C. $\frac{mv^2 \cos^2 \theta}{2g(m+M)}$

D. $\frac{M^2 v^2 \cos^2 \theta}{2g(m+M)^2}$

E. $\frac{m^2 v^2 \cos^2 \theta}{2g(m+M)^2}$

Sebuah *hanger* (gantungan baju) yang bermassa m dapat dibuat dengan cara menggabungkan dua batang identik dengan panjang l menjadi segitiga sama kaki dengan sudut kaki 30° , lalu kedua batang tersebut disambung pada bagian bawah dengan batang yang berjenis sama dengan sebelumnya. Lalu *hanger* ini diosilasikan dengan pusat rotasi di bagian atas *hanger*. Percepatan gravitasi bumi adalah g (bagian atas *hanger* tidak bermassa).



18. Pada jarak berapakah pusat massa *hanger* dihitung dari poros rotasi?

A. $\frac{1+2\sqrt{3}}{2(2+\sqrt{3})} l$

B. $\frac{1+2\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})} l$

C. $\frac{1+\sqrt{3}}{2(2+\sqrt{3})} l$

D. $\frac{1+\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})} l$

E. $\frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})} l$

19. Berapakah momen inersia *hanger* dihitung terhadap poros rotasi?

A. $\frac{2+\sqrt{3}}{3(2+\sqrt{3})} ml^2$

B. $\frac{2-\sqrt{3}}{3(2+\sqrt{3})} ml^2$

C. $\frac{2+3\sqrt{3}}{3(2+\sqrt{3})} ml^2$

D. $\frac{2-3\sqrt{3}}{3(2+\sqrt{3})} ml^2$

E. $\frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})}ml^2$

20. Berapakah periode dari osilasi tersebut?

A. $2\pi\sqrt{\frac{2(2+\sqrt{3})l}{3(1+\sqrt{3})g}}$

B. $2\pi\sqrt{\frac{2(2-\sqrt{3})l}{3(1+\sqrt{3})g}}$

C. $2\pi\sqrt{\frac{2(2+3\sqrt{3})l}{3(1+2\sqrt{3})g}}$

D. $2\pi\sqrt{\frac{2(2-3\sqrt{3})l}{3(1+2\sqrt{3})g}}$

E. $2\pi\sqrt{\frac{2(2-\sqrt{3})l}{3(2+\sqrt{3})g}}$