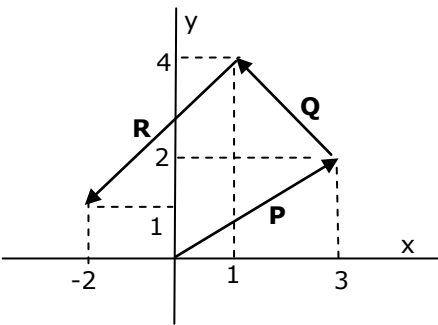


Mekanika

1. Sebuah benda bergerak menurut persamaan gaya $F = At^2 + Bt$, t = waktu , A dan B masing-masing adalah suatu konstanta. Konstanta A dalam SI bersatuan
 - A. kgf s^{-2}
 - B. J s^{-2}
 - C. J s^{-3}
 - D. N s^{-4}
 - E. kg m s^{-4}
2. Gaya tarik menarik atau tolak menolak antara dua muatan listrik dapat dinyatakan dalam hukum Coulomb : $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$, F= gaya Coulomb , Q = muatan listrik , r = jarak dua muatan dan k = konstanta Coulomb . Satuan konstanta Coulomb dalam SI adalah
 - A. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-4} \text{A}^{-2}$
 - B. $\text{kg m}^3 \text{s}^{-3} \text{A}^{-2}$
 - C. $\text{kg m}^3 \text{s}^{-4} \text{A}^{-3}$
 - D. $\text{kg}^2 \text{m}^3 \text{s}^{-4} \text{A}^{-2}$
 - E. $\text{kg m}^3 \text{s}^{-4} \text{A}^{-2}$
3. Bola logam yang jatuh dalam zat cair mula-mula mendapat percepatan dan sesaat kemudian akan memiliki kecepatan terminal $v = \frac{2gr^2}{9\eta}(\rho_b - \rho_c)$, dengan g = percepatan gravitasi , r = jari-jari bola , η = viskositas zat cair , ρ_b = massa jenis bola dan ρ_c = massa jenis zat cair . Satuan dari η adalah
 - A. $\text{kg m}^{-1} \text{s}$
 - B. $\text{kg}^{-1} \text{m}^{-1} \text{s}$
 - C. $\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$
 - D. N m s^{-1}
 - E. Pa s
4. Cepat rambat bunyi dalam gas dapat dinyatakan dalam persamaan $v = k P^x \rho^y$, dengan k = konstanta tak bersatuan , P = tekanan gas dan ρ = massa jenis gas. Secara dimensional nilai x dan y adalah
 - A. - 0,25 dan -0,25
 - B. - 0,25 dan 0,25
 - C. - 0,5 dan 0,5
 - D. 0,5 dan - 0,5
 - E. - 0,5 dan 1
5. Gaya Lorentz yang bekerja pada kawat lurus berarus listrik adalah $F = B I L \sin \theta$ dengan B = medan magnet , I = arus listrik , L panjang kawat dan θ = sudut antara I dan B. Dimensi dari B adalah
 - A. $\text{MT}^{-3} \text{I}^{-1}$
 - B. $\text{MT}^{-2} \text{I}^{-3}$
 - C. $\text{MT}^{-3} \text{I}^{-2}$
 - D. $\text{MT}^{-2} \text{I}^{-1}$
 - E. $\text{MT}^{-1} \text{I}^{-2}$
6. Hukum Bernoulli dinyatakan sebagai $P + \rho g h + \frac{1}{2} \rho v^2 = C$, dengan P = tekanan , ρ = massa jenis fluida , g = percepatan gravitasi , h = tinggi penampang pipa dan v = kecepatan fluida dalam pipa. Dimensi dari konstanta C adalah...
 - A. $\text{ML}^{-3} \text{T}^{-2}$
 - B. $\text{ML}^{-2} \text{T}^{-3}$
 - C. $\text{ML}^{-2} \text{T}^{-2}$
 - D. $\text{ML}^{-1} \text{T}^{-2}$
 - E. $\text{ML}^{-1} \text{T}^2$

7. Besar resultan tiga vektor **P**, **Q** dan **R** yang terletak pada bidang seperti gambar dibawah ini adalah

- A. $\sqrt{2}$
- B. $\sqrt{3}$
- C. $\sqrt{5}$
- D. $\sqrt{7}$
- E. $\sqrt{11}$

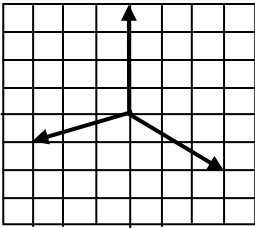


8. Dua vektor **a** dan **b** setitik tangkap dan membentuk sudut α satu sama lain . Jika $a = b$ dan $|\mathbf{a} + \mathbf{b}| = \sqrt{3} |\mathbf{a} - \mathbf{b}|$,maka nilai α adalah

- A. 30°
- B. 37°
- C. 45°
- D. 60°
- E. 120°

9. Perhatikan vektor – vektor yang besar dan arahnya terlukis pada kertas berpetak seperti gambar dibawah. Jika panjang satu petak adalah satu Newton (N), maka besar resultan ke tiga vektor adalah...

- A. 1,0 N
- B. 2,1 N
- C. 3,2 N
- D. 5,3 N
- E. 10,4 N



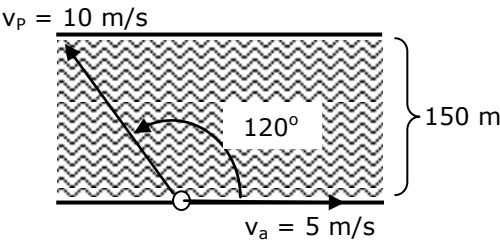
10. Balok dengan massa 1 kg dikenai gaya $\mathbf{F} = 3\mathbf{i} - \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ Newton sehingga berpindah menurut vektor perpindahan $\mathbf{S} = 4\mathbf{i} + c\mathbf{j} - \mathbf{k}$ meter. Jika usaha yang telah dilakukan pada balok adalah 5 J , maka nilai c adalah

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

11. Vektor gaya $\mathbf{F} = \mathbf{i} + 2\mathbf{k}$ Newton bekerja pada salah satu ujung batang yang panjangnya dinyatakan sebagai vektor posisi $\mathbf{r} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j}$ meter . Batang itu dapat berputar dengan poros putar ujung yang lain. Besar momen gaya yang bekerja pada batang tersebut adalah

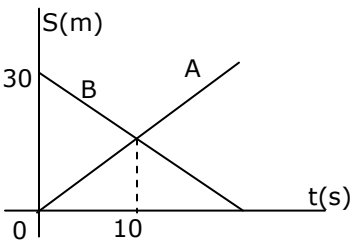
- A. 6,4 Nm
- B. 7,2 Nm
- C. 8,8 Nm
- D. 12,3 Nm
- E. 15,5 Nm

12. Sebuah perahu menyeberangi sungai dengan laju tetap 10 m/s relatif terhadap orang yang berdiri ditepi sungai seperti ditunjukkan gambar. Jika arus sungai pada saat itu memiliki laju 5 m/s dan lebar sungai 150 m , maka perahu akan sampai di seberang dalam waktu



- A. 17,3 s
- B. 14,2 s
- C. 12,5 s
- D. 11,6 s
- E. 9,5 s

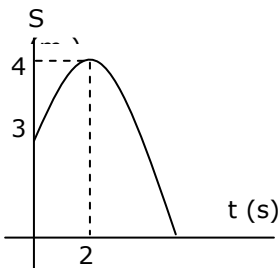
13. Dua mobil A dan B bergerak pada satu garis lurus dengan grafik hubungan antara S (jarak) terhadap t (waktu) ditunjukkan gambar. Dari grafik ini dapat disimpulkan bahwa



- A. mobil A dan B bergerak sama arah
- B. mobil A mengalami perubahan kecepatan tiap detik sama besar
- C. mobil B diperlambat
- D. mobil A dan B memiliki kecepatan sama besar pada t = 10 sekon
- E. mobil A dan B berpapasan pada t = 10 s

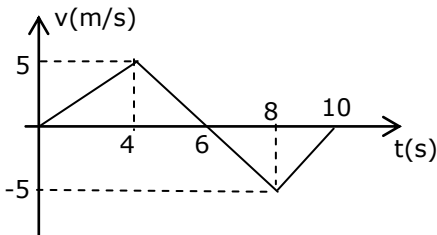
14. Sebuah benda bergerak lurus sehingga diperoleh grafik jarak terhadap waktu berbentuk parabola. Kecepatan awal benda itu adalah....(dalam m/s)

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

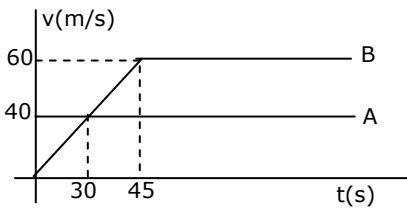


15. Grafik dibawah ini menunjukkan hubungan antara kecepatan dan waktu bagi benda yang bergerak lurus. Jarak total yang ditempuh benda adalah

- A. 10 m
- B. 20 m
- C. 22 m
- D. 25m
- E. 60 m



16. Grafik seperti ditunjukkan gambar melukiskan perjalanan mobil A dan B. Perhatikan pernyataan dibawah ini !

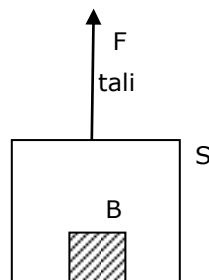


- 1. mobil A tidak mengalami percepatan
 - 2. A tersusul B setelah bergerak selama 67,5 sekon
 - 3. Mobil B bergerak dari keadaan diam
 - 4. A tersusul B setelah menempuh jarak 2700 m
- Pernyataan yang benar adalah
- A. (1),(2) dan (3)
 - B. (1) dan (3)
 - C. (2) dan (4)
 - D. (4) saja
 - E. Benar semua

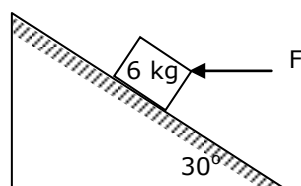
17. Batu diikat tali lalu digantung pada atap mobil diam. Jika sekarang mobil itu bergerak dipercepat dalam waktu 4 sekon dapat mencapai laju 40 m/s, maka sudut penyimpangan tali terhadap garis vertikal pada akhir selang waktu ini adalah...
- A. 30° D. 60°
 B. 37° E. 75°
 C. 45°
18. Pada $t = 0$, bola A dilepas dari ketinggian H dari tanah. Pada saat yang sama tepat dibawah bola A, bola B dilemparkan vertikal ke atas dengan laju awal v. Kedua bola akan bertumbukan pada t sama dengan
- A. $H/2v$
 B. H/v
 C. $2H/v$
 D. $3H/v$
 E. $4H/v$
19. Seorang teroris menjatuhkan sebuah bom bondet dari ketinggian 45 m. Satu detik kemudian ia melemparkan sebuah bom bondet lain ke bawah. Anggap tidak ada gesekan udara dan percepatan gravitasi setempat 10 m/s^2 . Jika kedua bom tersebut mencapai tanah bersamaan, maka kelajuan awal bom kedua adalah
- A. 5,5 m/s
 B. 10,5 m/s
 C. 12,5 m/s
 D. 18,0 m/s
 E. 40,0 m/s
20. Sebuah balok ($m=10 \text{ kg}$) yang terletak pada lantai kasar mendapat gaya horizontal $F=38 \text{ N}$. Bila koefisien gaya gesek statis dan kinetis masing-masing 0,4 dan 0,3, maka gaya gesek yang bekerja pada balok sebesar



- A. 20 N
 B. 25 N
 C. 38 N
 D. 35 N
 E. 40 N
21. Sangkar S bermassa M berisi balok B bermassa $m=0,5M$ ditarik dengan tali vertikal ke atas oleh gaya sebesar F seperti ditunjukkan gambar. Balok bersama sangkar dapat bergerak ke atas dengan percepatan tetap. Besar gaya tekan balok B pada dasar sangkar adalah
- A. $F/2$
 B. $F/3$
 C. $F/5$
 D. $F/6$
 E. $F/8$



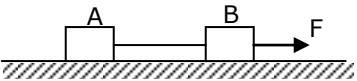
22. Balok terletak pada bidang miring licin dikenai gaya horizontal F seperti ditunjukkan gambar. Gaya F minimal untuk menahan balok pada bidang miring licin agar tidak jatuh adalah...



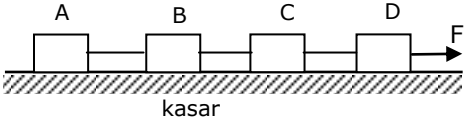
- A. $(20\sqrt{3})/13 \text{ N}$ D. $(20\sqrt{3})/3 \text{ N}$
 B. $(20\sqrt{3})/11 \text{ N}$ E. $(20\sqrt{3}) \text{ N}$
 C. $(20\sqrt{3})/7 \text{ N}$

23. Balok A ($m = 1 \text{ kg}$) dan B ($m = 2 \text{ kg}$) yang terletak di lantai kasar , dihubungkan tali mendatar dan ditarik gaya horizontal $F = 120 \text{ N}$, seperti tampak pada gambar. Jika koefisien gesek kinetik antara lantai dan balok adalah $0,2$, maka besar gaya tegang tali diantara dua balok itu adalah

- A. 24 N
- B. 32 N
- C. 40 N
- D. 48 N
- E. 52 N

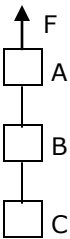


24. Perhatikan gambar di bawah ini ! Massa balok A , B , C dan D berturut-turut 1 kg , 2 kg , 3 kg dan 4 kg . Bila sistem ditarik gaya $F = 400 \text{ N}$ sedemikian hingga bergerak dengan percepatan konstan . Jika koefisien gesek kinetis antara bidang yang bersentuhan adalah μ , dengan $0 < \mu < 1$, maka tegangan tali T_{CD} adalah



- A. $40 (1 + \mu) \text{ N}$
- B. $48 (1 - \mu) \text{ N}$
- C. 96 N
- D. 120 N
- E. 240 N

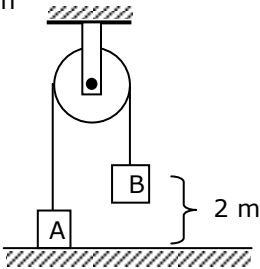
25. Tiga balok A, B dan C masing-masing bermassa 2 kg , 3 kg dan 5 kg dihubungkan tali seperti ditunjukkan gambar. Tali diantara balok A dan B hanya mampu menerima gaya tegang 170 N sedangkan tali diantara balok B dan C hanya mampu menerima gaya tegang tali 90 N . Jika balok A ditarik gaya vertikal 200 N , maka



- A. tegangan tali diantara balok A dan B bernilai 120 N
- B. percepatan sistem 5 m/s^2
- C. semua tali putus
- D. tali diantara balok A dan B putus
- E. tali diantara balok B dan C putus

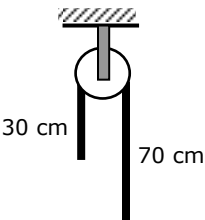
26. Dua benda A dan B masing-masing bermassa 2 kg dan 6 kg diikat dengan tali melalui sebuah katrol yang licin yang massanya dapat diabaikan seperti pada gambar. Mula-mula benda B ditahan dan dilepaskan. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka laju benda B pada saat tepat menyentuh tanah adalah

- A. $6\sqrt{5} \text{ m/s}$
- B. $5\sqrt{5} \text{ m/s}$
- C. $3\sqrt{5} \text{ m/s}$
- D. $2\sqrt{5} \text{ m/s}$
- E. $\sqrt{5} \text{ m/s}$

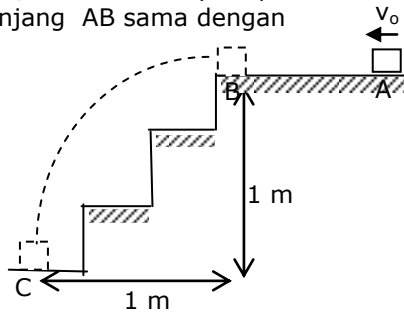


27. Tali yang lemas dan homogen memiliki panjang 100 cm disangkutkan pada katrol. Katrol licin dan massanya dapat diabaikan. Tali tersebut tergelincir pada katrol . Pada saat posisinya seperti tampak pada gambar percepatan tali adalah

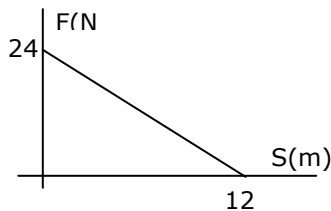
- A. $1,5 \text{ m/s}^2$
- B. $2,4 \text{ m/s}^2$
- C. $3,6 \text{ m/s}^2$
- D. $4,0 \text{ m/s}^2$
- E. $5,8 \text{ m/s}^2$



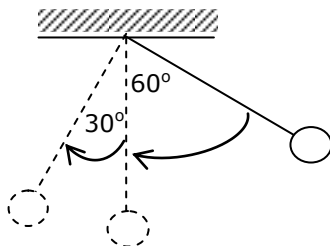
28. Di titik A balok memiliki laju 5 m/s kemudian meluncur pada bidang kasar AB dengan koefisien gesek kinetik 0,5 dan akhirnya lepas dari titik B dan jatuh di titik C seperti ditunjukkan gambar. Panjang AB sama dengan
- A. 1,0 m
 - B. 1,2 m
 - C. 1,5 m
 - D. 1,6 m
 - E. 2,0 m



29. Benda dengan berat 20 N dilempar vertikal ke atas dan kembali ke titik semula dalam waktu 10 sekon. Jika percepatan gravitasi setempat = 10 m/s^2 , maka usaha yang dilakukan gaya berat sebesar
- A. Nol
 - B. 20 J
 - C. 30 J
 - D. 40 J
 - E. 45 J
30. Sebuah benda bermassa 2 kg terletak diatas bidang datar licin, mula-mula diam kemudian ditarik dengan gaya mendatar yang dilukiskan dengan grafik gaya (F) terhadap perpindahan (S) seperti gambar dibawah ini. Kecepatan benda pada saat benda berpindah sejauh 3 meter adalah

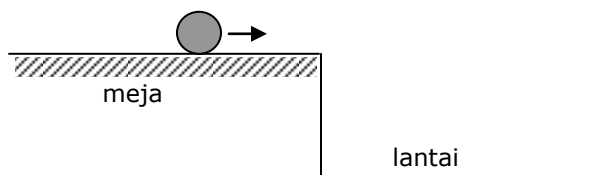


31. Arman memindahkan beban bermassa m melalui bidang miring licin dengan kemiringan α dengan laju konstan sejauh a meter, sedangkan Budi memindahkan beban bermassa m juga dengan laju konstan dan sudut kemiringan β dan berpindah sejauh b meter. Jika berlaku $\sin \alpha : \sin \beta = b : a$, maka
- A. usaha yang dilakukan Arman dan Budi sama besar
 - B. usaha yang dilakukan Arman (a/b) dari usaha Budi
 - C. usaha yang dilakukan Arman (b/a) dari usaha Budi
 - D. usaha yang dilakukan Arman (a/b^2) dari usaha Budi
 - E. usaha yang dilakukan Arman (b^2/a^2) dari usaha Budi
32. Si Arman melakukan percobaan bandul matematis dengan sudut awal simpangan 60° dan memiliki energi potensial E Joule. Energi potensial bandul pada saat menyimpang dengan sudut 30° seperti ditunjukkan gambar adalahJoule.

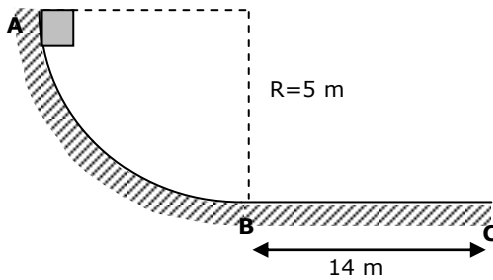


33. Sebuah bola ($m=1 \text{ kg}$) bergerak mendatar pada meja licin seperti tampak pada gambar. Tepat di bibir meja memiliki energi kinetik E . Ketika mencapai ketinggian tertentu dari lantai energi kinetiknya bertambah sebesar $2E$. Waktu yang dibutuhkan bola sejak lepas dari bibir meja untuk mencapai energi kinetik sebesar ini adalah

- A. $\frac{2}{g} \sqrt{\frac{E}{m}}$
- B. $\frac{2}{g} \sqrt{\frac{E}{m}}$
- C. $\frac{2}{g} \sqrt{\frac{E}{m}}$
- D. $\frac{2}{g} \sqrt{\frac{E}{m}}$
- E. $\frac{2}{g} \sqrt{\frac{E}{m}}$



34. Balok ($m = 1 \text{ kg}$) di lepas dari titik A sehingga bergerak melewati seperempat bidang busur lingkaran licin dan bidang BC yang kasar. Kecepatan balok pada saat tepat di titik C adalah 4 m/s , gaya gesek kinetis benda pada bidang BC sebesar



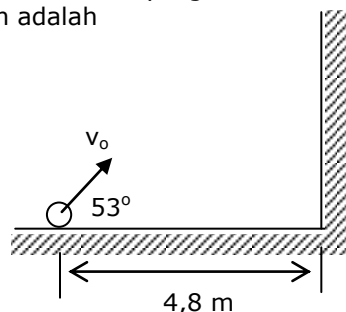
- A. $2,4 \text{ N}$ D. $4,5 \text{ N}$
 B. $3,0 \text{ N}$ E. $6,2 \text{ N}$
 C. $3,6 \text{ N}$
35. Dua buah kapal layar A dan B mempunyai layar sama besar akan mengadakan lomba. Massa kapal A = 500 kg dan massa kapal B = 1000 kg , sedangkan gaya gesek dapat diabaikan. Jarak yang ditempuh sebesar 100 m dan lintasannya berupa garis lurus. Pada saat berangkat (start) dan sampai garis finish, kedua kapal layar memperoleh gaya angin sama besar. Perbandingan perubahan energi kinetik dari saat start hingga garis finish adalah
- A. $1 : 2$
 B. $2 : 1$
 C. $1 : 1$
 D. $2 : 3$
 E. $3 : 2$
36. Sebuah benda bermassa m dilemparkan ke atas dari permukaan tanah dengan kelajuan awal v_0 . Selain mendapatkan gaya gravitasi mg , benda tersebut mendapat gaya gesek udara yang besarnya $\frac{1}{4} mg$. Kelajuan benda ketika tepat mencapai permukaan tanah kembali adalah
- A. v_0
 B. $\frac{1}{2} \sqrt{3} v_0$
 C. $\frac{1}{5} \sqrt{15} v_0$
 D. $\frac{3}{4} v_0$
 E. $\frac{3}{5} v_0$
37. Sebuah mobil dengan massa 2 ton mengalami percepatan dari kondisi diam hingga mencapai laju 20 m/s dalam waktu 10 s saat mobil itu mendaki bukit dengan kemiringan 30° . Anggaplah percepatan bersifat homogen pada selang waktu ini, maka daya minimum yang dibutuhkan untuk mempercepat mobil dengan cara ini adalah....
- A. 120 kW D. 160 kW
 B. 140 kW E. 210 kW
 C. 150 kW
38. Peluru di tanah ditembakkan miring ke atas pada $t=0$ dengan sudut elevasi 30° dan laju awalnya 100 m/s . Pada $t = 1 \text{ sekon}$ kemudian peluru memiliki ketinggian H . Dari ketinggian H pada saat ini ke ketinggian yang sama berikutnya peluru membutuhkan waktu
- A. $1,0 \text{ s}$ D. $8,0 \text{ s}$
 B. $4,2 \text{ s}$ E. $9,0 \text{ s}$
 C. $6,8 \text{ s}$
39. Bola sepak ($m = 800 \text{ gram}$) ditendang dengan sudut elevasi tertentu dan kecepatan awal 20 m/s dan menempuh lintasan yang berbentuk parabola. Pada ketinggian 5 m dari tanah bola akan memiliki kecepatan sebesar
- A. $5\sqrt{3} \text{ m/s}$
 B. $10\sqrt{3} \text{ m/s}$
 C. $15\sqrt{3} \text{ m/s}$
 D. $20\sqrt{3} \text{ m/s}$
 E. $25\sqrt{3} \text{ m/s}$

40. Pesawat tempur terbang rendah mendatar dengan kelajuan konstan 300 m/s pada ketinggian 500 m. Pesawat itu tiba-tiba menjatuhkan bom. Anggaplah percepatan gravitasi 10 m/s^2 . Jarak mendatar yang ditempuh bom sejak dijatuhkan adalah
- 1 km
 - 2 km
 - 3 km
 - 4 km
 - 5 km

41. Seorang teroris menembakkan granat miring ke atas (dengan bantuan basoka) dari lantai gedung bertingkat yang tingginya 20 m. Kecepatan awal tembakan 96 m/s dan sudut elevasinya 30° . Granat itu akan jatuh di tanah pada jarakdari gedung.
- $320\sqrt{3} \text{ m}$
 - $420\sqrt{3} \text{ m}$
 - $480\sqrt{3} \text{ m}$
 - $520\sqrt{3} \text{ m}$
 - $540\sqrt{3} \text{ m}$

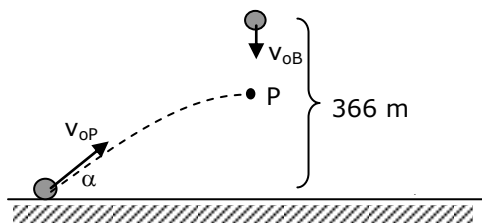
42. Bola golf ditembakkan ke arah dinding vertikal dengan laju awal $v_0 = 10 \text{ m/s}$ seperti ditunjukkan gambar. Sudut yang dibentuk arah kecepatan bola terhadap dinding ketika terjadi tumbukan adalah

- 0°
- 15°
- 30°
- 37°
- 90°



43. Peluru ($m = 80 \text{ gram}$) ditembakkan di tanah dengan sudut elevasi $\alpha = 37^\circ$ dan laju awal $v_{OP} = 100 \text{ m/s}$. Pada saat yang bersamaan batu dilempar vertikal ke bawah pada ketinggian 366 m dari tanah, seperti ditunjukkan gambar. Agar batu bertumbukan di titik puncak lintasan peluru (titik P), maka batu harus dilempar vertikal ke bawah dengan laju awal v_{OB} sama dengan (dalam m/s)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



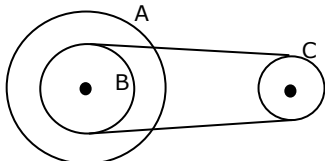
44. Anggaplah bumi berbentuk bola dengan jari-jari R . Jika periode rotasi bumi T , maka kota A yang terletak pada 60° LU , akan memiliki laju linier sebesar

- $\pi R T^{-1}$
- $\sqrt{3} \pi R T^{-1}$
- $3\pi R T^{-1}$
- $4\sqrt{3} \pi R T^{-1}$
- $5\pi R T^{-1}$

45. Pada piringan yang berputar terhadap pusat massanya dengan laju linier tetap terdapat dua noda tinta A dan B yang berjarak masing-masing x dan y terhadap pusat piringan. Bila $x=2y$, maka

- laju linier noda tinta A empat kali laju linier noda tinta B
- frekuensi sudut noda tinta A dua kali laju linier noda tinta B
- periode noda tinta A dua kali periode noda tinta B
- percepatan linier kedua noda tinta sama dengan nol
- percepatan sudut noda tinta A dua kali laju linier noda tinta B

46. Roda A, B dan C memiliki perbandingan jari-jari : $R_A : R_B : R_C = 3 : 2 : 1$. Jika laju linier roda C adalah 24 cm/s , maka laju linier roda A adalah



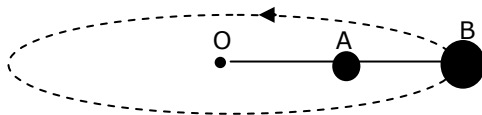
- A. 36 cm/s
- B. 32 cm/s
- C. 26 cm/s
- D. 18 cm/s
- E. 9 cm/s

47. Noda tinta terletak di pinggir roda yang berputar dengan kecepatan sudut tetap 20 rad/s . Roda itu mendapat momen gaya terus-menerus yang arah putarannya melawan gerakannya. Perlambatan sudut tetap sebesar 2 rad/s^2 bekerja pada roda. Pada saat roda tepat berbalik arah, maka jumlah putaran yang dialami noda tinta sejak adanya momen gaya bekerja adalahputaran.

- A. $10/\pi$
- B. $20/\pi$
- C. $30/\pi$
- D. $40/\pi$
- E. $50/\pi$

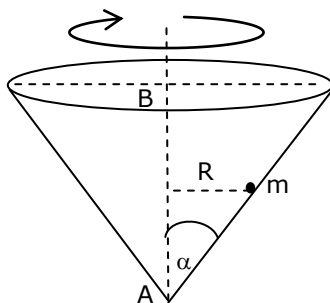
48. Dua logam A dan B masing-masing bermassa $m \text{ kg}$ dan $2m \text{ kg}$ diikat tali dan diputar dengan poros putar O pada meja licin sempurna seperti ditunjukkan gambar. Jika benda berputar dengan kecepatan sudut tetap dan $OA=AB$, maka perbandingan tegangan tali T_{OA} terhadap T_{AB} adalah

- A. 3 : 4
- B. 4 : 3
- C. 5 : 4
- D. 4 : 5
- E. 8 : 5



49. Sebuah kontainer yang berbentuk kerucut berotasi pada sumbu AB seperti yang ditunjukkan gambar. Benda m di permukaan dalam kontainer tidak slip dengan jarak R terhadap sumbu AB. Abaikan gesekan antara permukaan kontainer dengan benda dan percepatan gravitasi g . Kecepatan linier kontainer sebesar

- A. $\sqrt{gR \tan \alpha}$
- B. $\sqrt{gR \cot \alpha}$
- C. $\sqrt{gR \cos \alpha}$
- D. $\sqrt{gR \sin \alpha}$
- E. $\sqrt{gR \csc \alpha}$

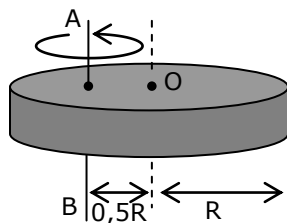


50. Sebuah batang besi lurus yang bermassa m dan panjangnya L diputar dengan sumbu putar tegak lurus batang dan melalui pusat massanya akan memiliki momen inersia I . Batang besi itu kemudian disambung dengan batang besi lain yang bermassa dan panjangnya sama seperti tadi. Jika sambungan logam ini sekarang diputar dengan sumbu tegak lurus batang dan melalui salah satu ujungnya maka momen inersianya sebesar

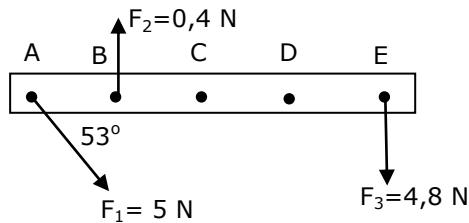
- A. $24I$
- B. $32I$
- C. $36I$
- D. $42I$
- E. $45I$

51. Silinder pejal yang bermassa m dan berjari-jari R diputar dengan sumbu AB seperti yang ditunjukkan gambar akan memiliki momen inersia sebesar

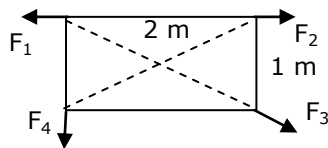
- A. $\frac{3}{4} mR^2$
- B. $5mR^2/4$
- C. $7mR^2/4$
- D. $9mR^2/4$
- E. $11mR^2/4$



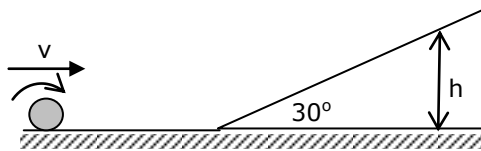
52. Tiga gaya F_1, F_2 dan F_3 bekerja pada batang seperti pada gambar berikut. Jika massa batang diabaikan dan panjang batang 4 m, maka nilai momen gaya terhadap sumbu putar di titik C adalah ($\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$, $AB=BC=CD=DE = 1$ m)



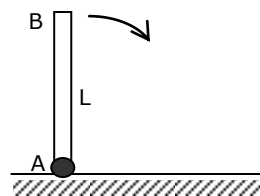
- A. 12 N m
B. 8 N m
C. 6 N m
D. 2 N m
E. Nol
53. Pada titik pojok papan tulis dikenai gaya masing-masing $F_1 = 2$ N, $F_2 = 4$ N, $F_3 = 12$ N dan $F_4 = 20$ N. Momen gaya terhadap titik pusat papan dan arahnya adalah....



- A. 19 N m, searah putaran jarum jam
B. 19 N m, melawan putaran jarum jam
C. 19 N m, tegak lurus papan menjauhi pembaca
D. 19 N m, tegak lurus papan menuju pembaca
E. 12 N m, tegak lurus papan menuju pembaca
54. Bola pejal menggelinding dengan laju konstan $v = 20$ m/s pada lantai datar kasar dan kemudian naik bidang miring kasar dan dapat menggelinding sempurna hingga berhenti pada ketinggian h seperti ditunjukkan gambar. Nilai h adalah

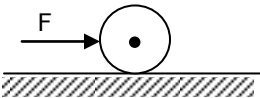


- A. 28 m
B. 30 m
C. 32 m
D. 34 m
E. 36 m
55. Sebuah batang dengan panjang L diletakkan tegak lurus diatas lantai dan diberi engsel licin sempurna pada salah satu ujungnya seperti tampak pada gambar. Mula-mula batang itu berdiri tegak dan dalam keadaan diam. Jika batang dilepas dan percepatan gravitasi $= g$, maka laju linier ujung batang B pada saat tepat membentur lantai adalah



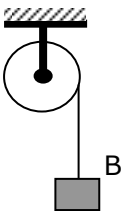
- A. $\sqrt{gL}$
B. $\sqrt{2gL}$
C. $\sqrt{3gL}$
D. $\sqrt{5gL}$
E. $\sqrt{7gL}$
56. Roda penggerak dari karet pemutar yang dihubungkan dengan motor listrik memiliki diameter 40 cm dan bekerja pada kecepatan sudut 1800 rpm. Tegangan karet pada bagian yang longgar 150 N dan pada bagian yang ketat 550 N. Daya yang ditransmisikan ke roda oleh karet adalah...
- A. $3,6\pi$ kW
B. $4,8\pi$ kW
C. $5,2\pi$ kW
D. $6,4\pi$ kW
E. $9,6\pi$ kW

57. Bola pejal yang mula-mula diam ($m = 1\text{ kg}$) disodok gaya mendatar 14 N tepat pada pusat massa seperti ditunjukkan gambar, hingga bola dapat menggelinding sempurna pada bidang datar kasar. Pada $t = 2\text{ sekon}$, bola telah menempuh jarak sejauh.....m.
- A. 10
 - B. 20
 - C. 30
 - D. 40
 - E. 50



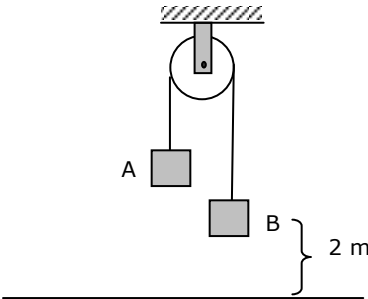
58. Beban B ($m = 2\text{ kg}$) mula-mula dalam keadaan diam kemudian dilepas sehingga turun dengan percepatan tertentu. Anggap katrol ($M = 6\text{ kg}$) adalah silinder pejal dan berjari-jari 4 cm . Sudut yang ditempuh titik materi yang berjarak 3 cm dari pusat katrol pada $t = 2\text{ sekon}$ sejak beban dilepas adalah....

- A. 200 rad
- B. 180 rad
- C. 160 rad
- D. 140 rad
- E. 120 rad



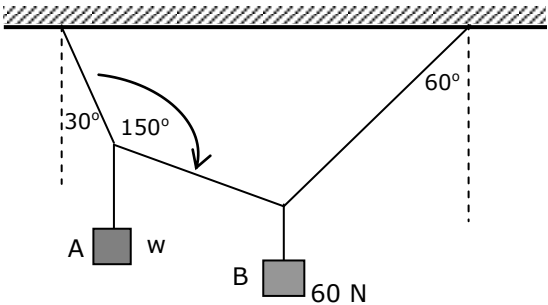
59. Perhatikan sistem katrol-beban di bawah ini. Massa katrol, beban A dan B masing-masing bermassa 2 kg , 1 kg dan 3 kg . Mula-mula kedua balok ditahan dan kemudian dilepas. Pada saat balok B mencapai tanah maka laju balok A pada saat itu adalah (dalam m/s)

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5



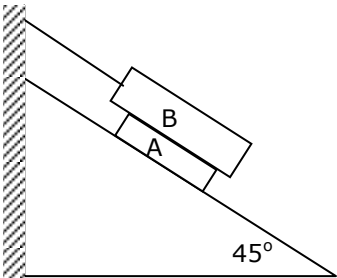
60. Beban A dan B dihubungkan tali dan sistem dalam keadaan setimbang. Berat beban A adalah

- A. $20\sqrt{3}\text{ N}$
- B. 38 N
- C. 60 N
- D. 80 N
- E. 90 N



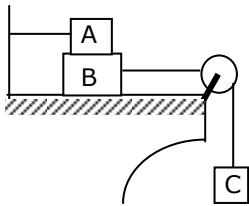
61. Dua balok A dan B dengan massa masing-masing 2 kg dan 3 kg disusun seperti pada gambar. Jika koefisien gesek statis antara permukaan yang bersentuhan sama besar dan balok A hampir bergerak, maka koefisien gesek statis antara balok A dan B adalah

- A. 0,15
- B. 0,25
- C. 0,35
- D. 0,45
- E. 0,50



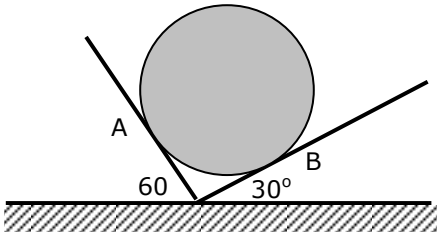
62. Perhatikan gambar dibawah ini ! Koefisien gesek statis dan kinetis untuk setiap bidang yang bersentuhan masing-masing 0,3 dan 0,2. Massa balok A dan B masing-masing 2 kg , 3 kg . Agar sistem dalam keadaan setimbang (tidak bergerak) maka massa maksimum balok C yang diperbolehkan adalah

- A. 0,5 kg
- B. 1,2 kg
- C. 2,1 kg
- D. 3,5 kg
- E. 4,8 kg



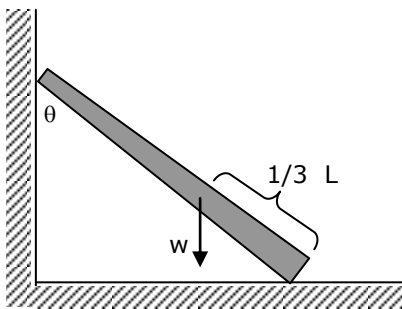
63. Bola logam dengan berat 100 N berada terjepit diantara dua bidang miring licin seperti ditunjukkan gambar. Besar gaya tekan di titik B adalah....N.

- A. $36\sqrt{3}$ N
- B. $42\sqrt{3}$ N
- C. $50\sqrt{3}$ N
- D. $71\sqrt{3}$ N
- E. $86\sqrt{3}$ N



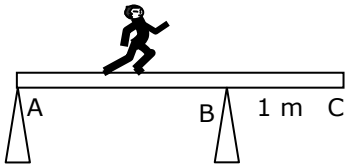
64. Tangga yang titik beratnya terletak pada jarak $\frac{1}{3}$ tingginya (L) disandarkan pada dinding licin seperti ditunjukkan gambar. Koefisien gesek statis antara lantai dengan kaki tangga adalah μ . Berapakah nilai θ maksimum agar tangga tersebut tetap terjaga kesetimbangannya ?

- A. $\tan^{-1}(\mu)$
- B. $\tan^{-1}(2\mu)$
- C. $\tan^{-1}(3\mu)$
- D. $\tan^{-1}(4\mu)$
- E. $\tan^{-1}(5\mu)$



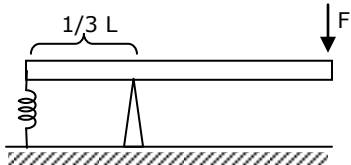
65. Seorang anak (m = 25 kg) berjalan dari ujung A ke ujung C pada batang kayu yang panjangnya 3 m. Jika berat batang 40 kg , maka jarak minimal anak terhadap titik C agar batang tetap setimbang

- A. 10 cm
- B. 15 cm
- C. 20 cm
- D. 25 cm
- E. 30 cm

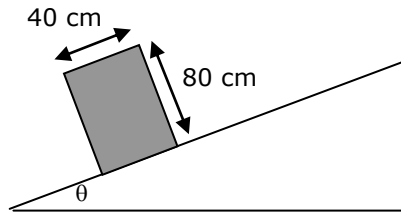


66. Batang homogen yang memiliki satu tumpuan , pada salah ujungnya dihubungkan pegas seperti tampak pada gambar. Konstanta pegas 4 kN/m dan berat batang 120 N . Agar pegas bertambah panjang 2 cm dari keadaan panjang normalnya dan batang dalam keadaan setimbang dengan posisi horizontal ,maka dibutuhkan gaya F pada ujung batang yang lain sebesar

- A. 6 N
- B. 8 N
- C. 9 N
- D. 10 N
- E. 12 N



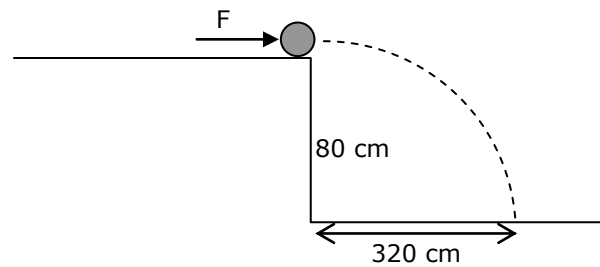
67. Balok terletak pada bidang miring dengan sudut kemiringan θ . Balok itu akan tepat mengguling jika $\cos \theta$ sama dengan



- A. $0,1\sqrt{5}$
 B. $0,2\sqrt{5}$
 C. $0,3\sqrt{5}$
 D. $0,4\sqrt{5}$
 E. $0,5\sqrt{5}$
68. Sebuah balok ($m = 2 \text{ kg}$) yang mula-mula diam pada lantai licin pada $t = 0$ disodok tongkat dengan gaya horizontal $F = 100 \text{ N}$ sehingga bergerak lurus. Waktu sentuh tongkat dengan balok $0,01 \text{ s}$. Pada $t = 4$ sekon jarak yang ditempuh balok itu adalah
- A. 2 m
 B. 5 m
 C. 15 m
 D. 20 m
 E. 25 m

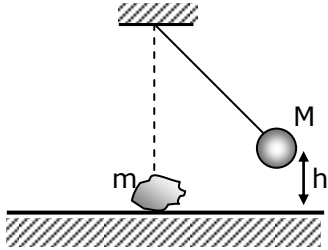
69. Bola ($m = 800 \text{ gram}$) yang terletak di bibir meja disodok dengan gaya F horizontal sehingga jatuh di lantai pada jarak 320 cm seperti ditunjukkan gambar. Impuls yang bekerja pada bola tadi sebesar

- A. $2,4 \text{ N s}$
 B. $3,2 \text{ N s}$
 C. $6,4 \text{ N s}$
 D. $8,4 \text{ N s}$
 E. $9,0 \text{ N s}$



70. Sebuah balok ($m = 1,99 \text{ kg}$) terletak di lantai kasar dengan koefisien gesek kinetik $0,2$. Balok itu kemudian ditembak dengan peluru dengan arah horizontal ($m = 10 \text{ gram}$) sedemikian hingga peluru itu mengenai dan bersarang didalam balok. Akibat penembakan ini balok bergeser sejauh 1 m . Kecepatan peluru pada saat tepat mengenai balok adalah
- A. 400 m/s
 B. 350 m/s
 C. 320 m/s
 D. 240 m/s
 E. 120 m/s
71. Dua balok A ($m = 1 \text{ kg}$) dan B ($m = 2 \text{ kg}$) bergerak sama arah pada lantai licin dengan kecepatan masing-masing 4 m/s dan 1 m/s . Beberapa saat kemudian, balok A menabrak balok B dari belakang dengan waktu tumbukan $0,01 \text{ s}$, secara lenting sempurna. Gaya yang diberikan balok A pada balok B pada saat terjadi tumbukan adalah
- A. 600 N
 B. 400 N
 C. 350 N
 D. 300 N
 E. 250 N
72. Sebuah balok bermassa m berada pada bidang licin dan terikat pada pegas yang konstanta pegasnya k . Balok lain yang bermassa 2 m bergerak dengan laju v dan akhirnya menumbuk balok bermassa m tadi secara tak lenting sama sekali, seperti yang ditunjukkan gambar. Pegas akan tertekan sejauh



- A. $x = 3v\sqrt{\frac{m}{k}}$ D. $x = 3v\sqrt{\frac{3m}{k}}$
 B. $x = 4v\sqrt{\frac{5m}{3k}}$ E. $x = 2v\sqrt{\frac{m}{3k}}$
 C. $x = 2v\sqrt{\frac{2m}{3k}}$
73. Bola karet ($m = 0,2 \text{ kg}$) dilempar vertikal ke bawah dengan laju awal 10 m/s pada ketinggian $2,2 \text{ m}$ dari lantai. Bila angka tumbukan antara bola dan lantai $0,5$, maka waktu yang dibutuhkan untuk menempuh tinggi pantulan yang pertama adalah
 A. $1,2 \text{ s}$
 B. $1,0 \text{ s}$
 C. $0,8 \text{ s}$
 D. $0,6 \text{ s}$
 E. $0,4 \text{ s}$
74. Suatu ayunan dengan massa bandul $M = 3 \text{ kg}$ diletakkan pada ketinggian h dan dilepaskan. Pada lintasan terendahnya, bandul membentur benda bermassa $m = 1 \text{ kg}$ yang mula-mula diam diatas lantai licin. Bila setelah benturan kedua benda saling menempel , maka ketinggian yang dapat dicapai kedua benda adalah....
- 
- A. $1/16 h$
 B. $7/16 h$
 C. $9/16 h$
 D. $11/16 h$
 E. $13/16 h$
75. Sebuah benda mula-mula diam tiba-tiba meledak menjadi dua bagian . Energi kinetik salah satu pecahan adalah dua kali energi kinetik pecahan yang lainnya. Perbandingan massa ke dua pecahan itu adalah
 A. $1 : 1$
 B. $2 : 1$
 C. $3 : 1$
 D. $4 : 1$
 E. $5 : 1$
76. Anggaplah Bumi mengitari matahari dengan orbit berbentuk lingkaran dengan matahari terletak pada pusat lingkaran. Periode revolusi Bumi T dengan jari-jari orbit R . Jika konstanta Cavendish G , maka massa matahari sebesar
 A. $4\pi^2 R^3 G^{-2} T^{-2}$
 B. $4\pi^2 R^3 G^{-1} T^{-1}$
 C. $4\pi^2 R^3 G^{-1} T^{-2}$
 D. $4\pi^2 R^3 G^{-2} T^{-1}$
 E. $4\pi^2 R^3 G^{-1} T^{-3}$
77. Sebuah asteroid yang bermassa m terletak diantara dua planet yang bermassa masing-masing M dan $4M$. Ketiga benda langit itu terletak pada garis lurus. Bila resultan gaya gravitasi pada asteroid sama dengan nol , maka jarak asteroid terhadap planet yang bermassa lebih kecil adalah
 A. $1/3$ dari jarak kedua planet
 B. $2/3$ dari jarak kedua planet
 C. $1/4$ dari jarak kedua planet
 D. $3/4$ dari jarak kedua planet
 E. $1/5$ dari jarak kedua planet
78. Anggaplah Bumi berbentuk bola pejal bermassa M dan berjari-jari R . Titik A terletak setinggi $2R$ dari permukaan Bumi dan titik B terletak pada kedalaman $0,5R$. Berapakah perbandingan percepatan gravitasi di titik B dan A?
 A. $4 : 3$

- B. 8 : 3
- C. 9 : 2
- D. 5 : 8
- E. 3 : 7

79. Sebuah bintang bermassa M berjari-jari R berputar sangat cepat terhadap sumbunya dengan kecepatan sudut ω . Agar bintang tetap utuh dan terbebas dari kedahsyatan gaya sentrifugal, maka massa jenis minimum bintang tersebut adalah

- A. $\frac{3\omega^2}{5\pi G}$
- B. $\frac{7\omega^2}{4\pi G}$
- C. $\frac{3\omega^2}{4\pi G}$
- D. $\frac{4\omega^2}{3\pi G}$
- E. $\frac{\omega^2}{4\pi G}$

80. Sebuah satelit mengorbit bumi pada ketinggian $\frac{1}{2} R$ (R = jari-jari bumi) diatas permukaan bumi dengan laju tertentu. Jika berat satelit di permukaan bumi = w , maka energi kinetik satelit itu pada lintasannya adalah..

- A. $\frac{1}{3} wR$
- B. $\frac{2}{3} wR$
- C. $\frac{3}{2} wR$
- D. $\frac{3}{4} wR$
- E. $\frac{4}{3} wR$

81. Sebuah benda dilempar vertikal keatas dari atas permukaan bumi sedemikian hingga benda tidak kembali lagi ke permukaannya. Jika jari-jari bumi 6400 km, percepatan gravitasi di permukaan = 10 m/s^2 dan gesekan udara di abaikan, maka kecepatan awal minimal yang dibutuhkan adalah

- A. $8\sqrt{2} \text{ km/s}$
- B. $6\sqrt{2} \text{ km/s}$
- C. $5\sqrt{2} \text{ km/s}$
- D. $3\sqrt{2} \text{ km/s}$
- E. $2\sqrt{2} \text{ km/s}$

82. Sebuah benda bermassa 10 kg ditembakkan dari permukaan bumi vertikal ke atas dengan kecepatan awal tertentu. Percepatan gravitasi di permukaan bumi 10 m/s^2 . Benda ini dapat mencapai ketinggian satu kali jari-jari bumi (jari-jari bumi = 6400 km). Jika gesekan udara diabaikan, maka laju awal penembakan adalah

- A. 8 km/s
- B. $8\sqrt{2} \text{ km/s}$
- C. $8\sqrt{3} \text{ km/s}$
- D. 16 km/s
- E. $8\sqrt{5} \text{ km/s}$

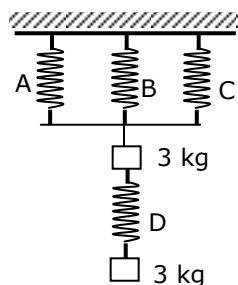
83. Jarak rata-rata planet Bumi dan Neptunus terhadap matahari masing-masing sebesar $1,5 \times 10^8 \text{ km}$ dan $4,5 \times 10^9 \text{ km}$. Periode revolusi Neptunus dalam mengitari matahari berdasarkan hukum Kepler III adalah

- A. 132 th
- B. 164 th
- C. 172 th
- D. 182 th
- E. 234 th

84. Sebuah benda bermassa m jatuh bebas dari ketinggian h di atas permukaan bumi. Bila gesekan udara diabaikan, jari-jari bumi = R , percepatan gravitasi di permukaan bumi = g dan h tak dapat diabaikan terhadap R maka kecepatan benda pada saat tepat mencapai tanah adalah

- A. $\sqrt{2gh \frac{R-h}{R+h}}$
- B. $\sqrt{2gh \frac{R+h}{R-h}}$
- C. $\sqrt{2gh \frac{R}{R+h}}$
- D. $\sqrt{4gh \frac{R-h}{2R+h}}$
- E. $\sqrt{8gh \frac{R+h}{4R+h}}$

85. Sebuah kawat panjangnya 8 m dan luas penampangnya $0,2 \text{ cm}^2$. Berapakah massa beban yang menyebabkan panjang kawat bertambah $0,1 \text{ cm}$, jika modulus Young baja $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$?
- A. 200 kg
B. 125 kg
C. 50 kg
D. 45 kg
E. 25 kg
86. Sebuah silinder terbuat dari bahan elastik. Penampang silinder memiliki jari-jari 1 cm, sedang panjangnya 20 cm. Tetapan elastik silinder itu $0,8 \text{ N/m}$. Jika bahan itu dilubangi dengan lubang berupa silinder pula yang memanjang sumbu silinder itu dengan jari-jari lubang $0,5 \text{ cm}$. Berapakah tetapan elastik silinder dengan lubang itu?
- A. $0,2 \text{ N/m}$
B. $0,4 \text{ N/m}$
C. $0,6 \text{ N/m}$
D. $0,8 \text{ N/m}$
E. $1,0 \text{ N/m}$
87. Salah satu kaki pemain sepakbola menginjak tanah seluas $21,5 \text{ cm}^2$ dan setebal 2 cm dengan gaya geser sebesar 42 N yang menyebabkan tanah tersebut berubah bentuk. Jika besar modulus geser tanah $2\sqrt{3} \times 10^4 \text{ N/m}^2$, sudut geser tanah tersebut adalah
- A. 20°
B. 30°
C. 45°
D. 50°
E. 53°
88. Suatu cairan dalam silinder memiliki volume 1000 cm^3 ketika mendapat tekanan 1 MN/m^2 dan volumenya menjadi 995 cm^3 ketika tekanannya 2 MN/m^2 . Berapakah modulus bulk dari elastistas zat cair ini?
- A. 100 MPa
B. 120 MPa
C. 150 MPa
D. 165 MPa
E. 200 MPa
89. Untuk menarik pegas hingga bertambah panjang 2 cm membutuhkan gaya 120 N. Energi potensial elastik pegas jika pegas bertambah panjang 1 cm adalah
- A. 0,1 J
B. 0,2 J
C. 0,3 J
D. 0,4 J
E. 0,5 J
90. Pegas yang panjangnya 120 cm memiliki konstanta pegas 1200 N/m . Kemudian pegas ini dipotong menjadi 3 bagian sama besar dan di susun paralel. Susunan pegas paralel ini salah satu ujungnya digantung pada langit-langit sedangkan ujung lainnya diikatkan beban bermassa 10,8 kg. Pertambahan panjang pegas adalah
- A. 1,0 cm
B. 1,2 cm
C. 2,1 cm
D. 3,2 cm
E. 4,5 cm
91. Empat buah pegas identik dengan konstanta pegas masing-masing $k_A = k_B = k_C = 2000 \text{ N/m}$ dan $k_D = 3000 \text{ N/m}$ tersusun seperti tampak pada gambar. Pertambahan panjang sistem pegas dari keadaan belum teregang seperti tampak pada gambar jika massa pegas diabaikan adalah



92. Sebuah benda bergerak pada bidang datar menurut persamaan kecepatan $\mathbf{v} = (6t^2 + 4t - 3) \mathbf{i} + 4 \mathbf{j}$ m/s, t dalam sekon. Pada $t = 0$ posisi benda pada koordinat (3,4) meter. Persamaan posisi benda tiap saat adalah
- $\mathbf{r} = (3t^3 + 2t^2 - 3t + 3) \mathbf{i} + (4 + 4t) \mathbf{j}$
 - $\mathbf{r} = (2t^3 + 2t^2 - 3t + 3) \mathbf{i} + (3 + 4t) \mathbf{j}$
 - $\mathbf{r} = (2t^3 + 3t^2 - 3t + 3) \mathbf{i} + (4 + 4t) \mathbf{j}$
 - $\mathbf{r} = (2t^3 + 2t^2 - 3t + 3) \mathbf{i} + (4 + 4t) \mathbf{j}$
 - $\mathbf{r} = (4t^3 + 2t^2 - 3t + 3) \mathbf{i} + (4 + 4t) \mathbf{j}$
93. Sebuah titik materi bergerak menurut persamaan posisi $x = 2t^2 + 1$ meter dan $y = 3t + 5$ meter, t dalam sekon. Besar kecepatan benda pada $t = 1$ sekon adalah
- 1 m/s
 - 2 m/s
 - 3 m/s
 - 4 m/s
 - 5 m/s
94. Benda I dan II bergerak serentak dengan persamaan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 3t \mathbf{i} - 2t \mathbf{j}$ dan $\mathbf{v}_2 = 2t \mathbf{i} + 6 \mathbf{j}$ semua satuan dalam SI. Pada saat benda I dan II arah vektor kecepatannya saling tegak lurus, maka besar kecepatan kedua benda pada saat itu adalah
- $v_1 = v_2 = 2\sqrt{13}$
 - $v_1 = v_2 = 2\sqrt{21}$
 - $v_1 = 2\sqrt{13}$ m/s dan $v_2 = 12$ m/s
 - $v_1 = 12$ m/s dan $v_2 = 12\sqrt{2}$ m/s
 - $v_1 = 12\sqrt{3}$ m/s dan $v_2 = 12\sqrt{2}$ m/s
95. Partikel angkasa luar bergerak menurut persamaan kecepatan $v = 2x$, dengan x adalah posisi dalam meter dan v adalah kecepatan sesaatnya pada posisi ini. Jika pada $t = 0$ posisi partikel pada $x = x_0$, maka posisi sesaatnya fungsi waktu dapat dinyatakan sebagai
- $x = 2x_0 e^t$
 - $x = x_0 e^{2t}$
 - $x = x_0 e^{-2t}$
 - $x = x_0 (1 + 2e^t)$
 - $x = x_0 (2 + e^t)$
96. Sebuah benda bergerak pada bidang datar dengan persamaan $v_x = 4t^2 + 3$ m/s dan $v_y = (3t^2 + 2)$ m/s. Percepatan benda pada $t = 3$ sekon adalah
- 15 m/s²
 - 18 m/s²
 - 24 m/s²
 - 30 m/s²
 - 32 m/s²
97. Sebuah peluru ($m = 100$ gram) dilempar condong ke atas dengan sudut elevasi α . Vektor posisi tiap saat peluru itu dinyatakan sebagai $\vec{r} = 30t \hat{i} + (10\sqrt{3}t - 5t^2) \hat{j}$, r dalam meter dan t dalam sekon. Laju awal peluru dan sudut elevasi tembakannya adalah...
- $20\sqrt{3}$ m/s dan 60°
 - $20\sqrt{3}$ m/s dan 30°
 - $20\sqrt{3}$ m/s dan 37°
 - $40\sqrt{3}$ m/s dan 45°
 - $40\sqrt{3}$ m/s dan 30°
98. Peluru yang bermassa 200 gram ditembakkan miring ke atas tepat di atas tanah. Persamaan ketinggian sesaatnya dapat dinyatakan sebagai $y = \sqrt{3}x - \frac{1}{20}x^2$ meter, x = jarak mendatar dalam meter. Sudut elevasi tembakan peluru sebesar
- 30°
 - 37°
 - 45°
 - 60°
 - 75°