

Elastisitas dan getaran pada pegas

A. GAYA PEGAS

1. Elastisitas

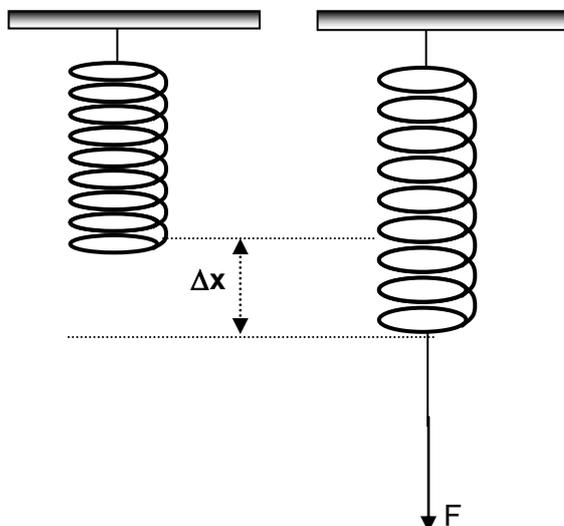
Elastisitas adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda tersebut dihilangkan.

Apabila pada suatu benda dikerjakan gaya, maka bentuk benda umumnya berubah. Benda elastis yaitu benda yang bentuknya dapat kembali semula bila gaya yang bekerja di hilangkan. Contoh benda elastis adalah karet dan pegas. Sedangkan benda tidak elastis (plastis) yaitu benda yang bentuknya tidak dapat kembali semula bila gaya yang bekerja di hilangkan, misal : tanah liat, plastisin, lilin dan sebagainya.

Setiap benda elastis memiliki batas elastisitas, yaitu batas besar gaya yang berhubungan dengan sifat elastik benda. Bila gaya yang bekerja pada benda melebihi batas elastisitas, maka benda tidak akan kembali ke bentuk semula setelah gaya padanya dihilangkan, tetapi justru menyebabkan benda akan patah dan putus.

2. Hukum Hooke :

Hukum Hooke menyatakan bahwa *jika pada sebuah pegas bekerja sebuah gaya, maka pegas akan bertambah panjang sebanding dengan besarnya gaya yang mempengaruhi pegas tersebut.*



Pegas dalam keadaan tanpa beban ditarik oleh sebuah gaya (F) sehingga pegas bertambah panjang (Δx). Menurut hukum **Hooke** :

$$F = k \cdot \Delta x$$

$F = w$ = gaya tarik = berat beban (N)
 Δx = pertambahan panjang pegas (m)
 k = konstanta pegas (N/m)

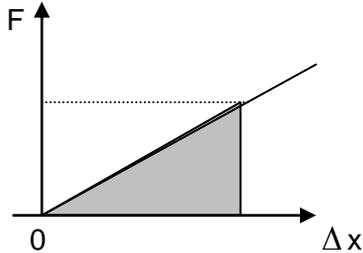
Sehubungan dengan adanya batas elastisitas benda, maka hukum Hooke hanya berlaku untuk besar gaya pada interval tertentu saja (yaitu bila belum melebihi batas elastisitas).

3. Energi Potensial Pegas

Pegas yang ditarik atau ditekan akan memiliki energi potensial pegas. Gaya yang bekerja pada pegas sehingga pegas bertambah panjang atau pendek melakukan usaha

. Usaha yang dilakukan sebuah gaya F untuk menarik sebuah pegas sehingga bertambah panjang sebesar Δx besarnya sama dengan perubahan energi potensial pegas .

Grafik besar gaya yang bekerja pada pegas (F) terhadap pertambahan panjang pegas (Δx) adalah :



Luas bidang yang di arsir menyatakan besar usaha yang dilakukan gaya F , yaitu

$$W = \Delta EP = \frac{1}{2} .k. (\Delta x)^2$$

$\Delta EP = EP_2 - EP_1$, karena $EP_1 = 0$, maka besarnya energi potensial pegas adalah : **EP = ΔEP**

Dalam kehidupan sehari-hari, beberapa alat yang memanfaatkan energi potensial pegas misalnya senapan pegas, sistem pedal rem sepeda motor, neraca pegas, jam beker dan sebagainya.

Contoh Soal

1. Sebuah pegas ditarik dengan gaya sebesar 200 N , sehingga pegas bertambah panjang 4 cm . Tentukan :
 - a. konstanta pegas
 - b. energi potensial pegas jika pegas ditarik sehingga pertambahan panjangnya 5 cm

Penyelesaian :

Diketahui :

$$F = 200 \text{ N}$$

$$\Delta x = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Ditanya : a. $k = \dots?$

b. $EP = \dots?$ $\Delta x = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Jawab : a. $k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{200}{4 \cdot 10^{-2}} = 5000 \text{ N/m}^2$

b. $EP = \frac{1}{2} .k. (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} .5000. (5 \cdot 10^{-2})^2 = 6,25 \text{ J}$

4. Susunan pegas

Susunan rangkaian pegas adalah rangkaian dua pegas atau lebih. Dua pegas atau lebih dapat disusun seperti berikut :

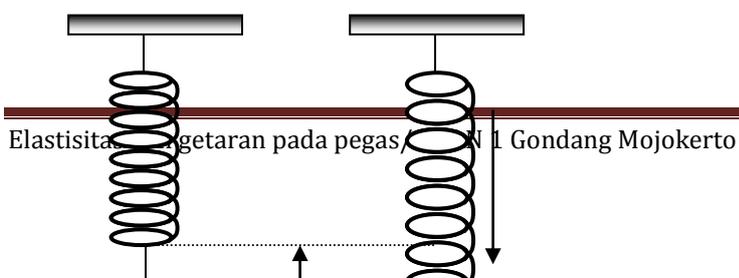
a. *Susunan seri*

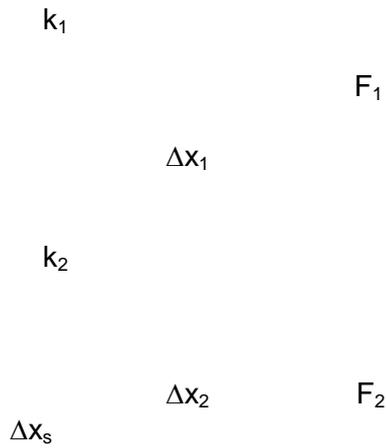
Bertujuan agar memperoleh panjang pegas yang sesuai dan konstanta pegas total lebih kecil dibanding sebelum disusun seri.

b. *Susunan Paralel*

Bertujuan agar memperoleh panjang pegas yang tetap namun mempunyai konstanta lebih besar dibanding sebelum disusun paralel

Susunan Seri dari dua buah pegas :





$$w = F$$

Dua buah pegas masing-masing konstantanya k_1 dan k_2 dipasang seri dan ditarik dengan beban (gaya) yang besarnya F , maka :

- gaya tarik yang dialami kedua pegas sama

$$F_s = F_1 = F_2$$

- pertambahan panjang pegas total adalah:

$$\Delta x_s = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

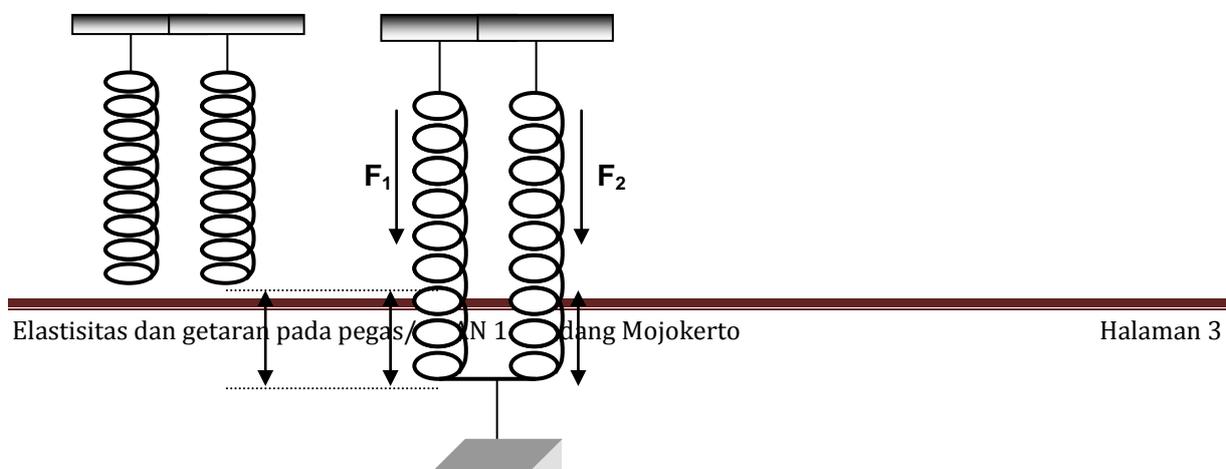
- Konstanta total pegas susunan seri :

$$\Delta x_s = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

$$\frac{F}{k_s} = \frac{F_1}{k_1} + \frac{F_2}{k_2}$$

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

b. Susunan Paralel pegas :



$$\Delta x_p \qquad \Delta x_1 \qquad \Delta x_2$$

$$F \qquad F = w$$

Jika dua pegas disusun paralel, maka :

- gaya total kedua pegas, yaitu $F_p = F_1 + F_2$
- pertambahan panjang pegas sama besar, yaitu $\Delta x_p = \Delta x_1 = \Delta x_2$
- konstanta pegas total paralel

$$F_p = F_1 + F_2$$

$$k \cdot \Delta x_p = k_1 \cdot \Delta x_1 + k_2 \cdot \Delta x_2$$

$$\mathbf{k = k_1 + k_2}$$

Contoh Soal

Dua pegas memiliki konstanta pegas masing-masing K_1 dan K_2 dengan $K_2 = 3 \cdot K_1$. Kedua pegas tersebut di susun secara paralel kemudian diubah secara seri . Berapa perbandingan pertambahan panjang antara susunan paralel dan seri jika beban kedua susunan sama.

Penyelesaian :

Diketahui : $K_1 = K$

$$K_2 = 3 \cdot K$$

Ditanya : $\frac{\Delta x_p}{\Delta x_s} = \dots ?$

Jawab :

$$F = K_p \cdot \Delta x_p$$

$$\Delta x_p = \frac{F}{K_p}$$

$$F = K_s \cdot \Delta x_s$$

$$\Delta x_s = \frac{F}{K_s}$$

$$\frac{\Delta x_p}{\Delta x_s} = \frac{k_s}{k_p}$$

$$K_p = K_1 + K_2 \\ = K + 3K = 4K$$

$$\frac{1}{K_s} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}$$

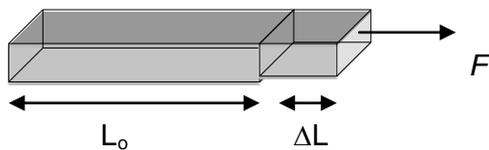
$$\frac{1}{K_s} = \frac{1}{K} + \frac{1}{3K}$$

$$K_s = \frac{3}{4}K$$

$$\frac{\Delta x_p}{\Delta x_s} = \frac{\frac{3}{4}K}{4K} = \frac{3}{16}$$

5. Tegangan (stress)

Tegangan (stress) pada suatu benda menyebabkan perubahan bentuk benda nilainya sama dengan gaya F yang diberikan pada benda per satuan luas penampang A tempat gaya tersebut bekerja. Bila gaya yang bekerja menekan benda maka Tegangan benda sama dengan Tekanan (P)



Sebuah benda yang mula-mula panjangnya L_0 ditarik dengan gaya F sehingga bertambah panjang ΔL . Jika luas permukaan yang ditarik gaya F adalah A , maka tegangan (stress) yang dialami benda adalah :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

σ = tegangan (N/m^2 = pascal)
 F = gaya yang bekerja (N)
 A = luas bidang tekan (N)

6. Regangan (strain)

Regangan adalah pertambahan panjang benda dibanding panjang benda mula-mula. Jadi besarnya regangan adalah :

$$e = \frac{\Delta L}{L_0}$$

e = regangan

ΔL = perubahan panjang (m)
 L_0 = panjang mula-mula (m)

7. Modulus Elastisitas (Modulus Young)

Modulus elastisitas adalah perbandingan antara stress dan strain.

$$E = \frac{\sigma}{e} \text{ atau } E = \frac{F.L_0}{A.\Delta L}$$

E = Modulus Young (N/m^2)

Contoh Soal

Seutas kawat memiliki luas penampang 2 mm^2 di tarik dengan gaya sebesar 4 N . , akibatnya kawat bertambah panjang $0,02 \text{ mm}$. Jika panjang kawat mula-mula 50 cm .

- Tentukan :
- Tegangan kawat
 - Regangan kawat
 - Modulus Young kawat
 - Konstanta K

Penyelesaian :

Diketahui :

$$F = 4 \text{ N}$$

$$\Delta L = 0,02 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

$$L = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$A = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Ditanyakan :

- $\sigma = \dots ?$
- $e = \dots ?$
- $E = \dots ?$
- $K = \dots ?$

Jawab : a. $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{4}{2 \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$

b. $e = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{5 \cdot 10^{-1}} = 4 \cdot 10^{-5}$

c. $E = \frac{\sigma}{e} = \frac{2 \cdot 10^6}{4 \cdot 10^{-5}} = 5 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$

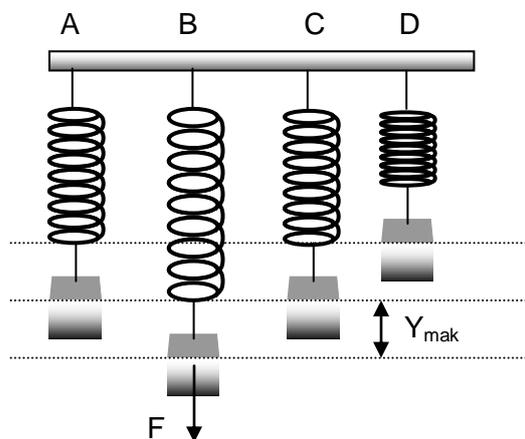
d. $E = \frac{F \cdot L_0}{A \cdot \Delta L}$ dan $F = \frac{E \cdot A \cdot \Delta L}{L_0}$

jika $K \cdot \Delta L = \frac{E \cdot A \cdot \Delta L}{L_0}$, maka $K = \frac{E \cdot A}{L_0} = \frac{5 \cdot 10^{10} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-1}} = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}$

A. Getaran Pegas

Getaran adalah gerak bolak-balik suatu benda disekitar titik setimbang, yang disebabkan oleh gaya yang bekerja pada benda. Besarnya gaya tersebut sebanding dengan simpangan getaran dan arahnya selalu menuju titik setimbang.

Perhatikan ilustrasi getaran pegas berikut :



- Keadaan A
Pegas yang digantungi beban dalam keadaan diam (berada di titik setimbang), sehingga simpangannya minimum (nol).
- Keadaan B
Beban pada pegas ditarik ke bawah hingga mencapai simpangan maksimum bawah, sehingga kecepatan benda minimum (nol), gaya maksimum yang arahnya menuju titik setimbang.

- Keadaan C
Gaya tarik pada beban pegas dihilangkan (beban dilepaskan) sehingga pegas bergetar ke atas melalui titik setimbang, sehingga gaya minimum (nol), kecepatan benda maksimum yang arahnya meninggalkan titik setimbang.
- Keadaan D
Benda mencapai simpangan maksimum atas, sehingga kecepatan benda minimum dan gaya maksimum yang arahnya menuju titik setimbang.
- Keadaan bergetar (berayun)
Pegas akan bergetar secara periodik melalui keadaan A, B, C dan D, begitu seterusnya hingga getaran pegas berhenti.

Penerapan hukum Newton pada getaran pegas

Sesuai dengan hukum Hooke :

$$F_{\text{pegas}} = k \cdot \Delta x = k \cdot y$$

Hukum II Newton menyatakan bahwa :

$$F_{\text{simpangan}} = m \cdot a \\ = m \cdot \omega^2 \cdot A \cdot \sin \theta$$

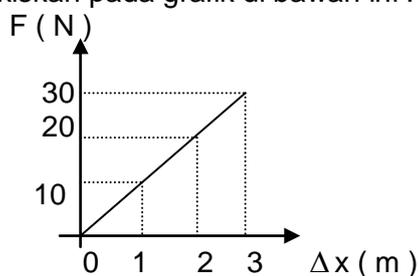
$$\text{jika } F_{\text{pegas}} = F_{\text{simpangan}} \\ k \cdot y = m \cdot \omega^2 \cdot A \cdot \sin \theta \\ k = m \cdot \omega^2 \\ k = m \cdot \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$\text{Sehingga : } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

T = perioda pegas (s)
m = massa beban (kg)
k = konstanta pegas (N/m)

Uji Kompetensi 5

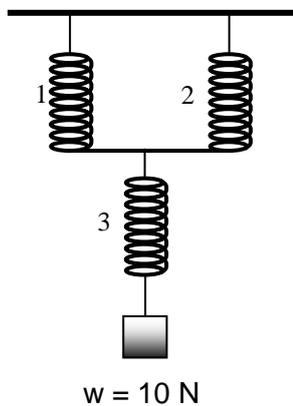
1. Sebuah balok bermassa 5 kg digantungkan pada ujung pegas, sehingga pegas bertambah panjang 4 cm. Tentukan :
 - a. konstanta pegas
 - b. Energi potensial pegas
2. Jika suatu pegas dikenai gaya , maka panjang pegas tersebut berubah , seperti dilukiskan pada grafik di bawah ini :



Hitunglah :

- a. konstanta pegas
 - b. panjang pegas saat pegas ditarik dengan gaya 100 N
 - c. Energi potensial pegas saat ditarik oleh gaya 100 N
3. Sebuah pegas saat ditarik oleh gaya 25 N energi potensialnya 2,5 Joule. Hitunglah konstanta pegas tersebut !
 4. Sebuah ketapel mampu melemparkan batu seberat 30 gram vertikal ke atas setinggi 69 meter , jika karetanya di tarik sepanjang 30 cm ($g = 10 \text{ m/s}^2$), tentukan konstanta elastisitas karet ketapel tersebut !

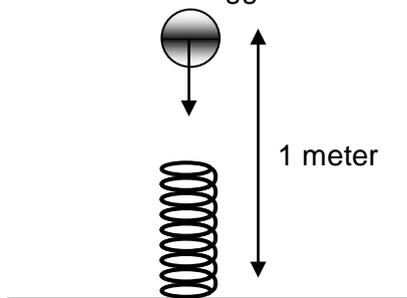
5. Sebuah busur anak panah jika ditarik 30 cm ke belakang , energi potensialnya 64 joule .
Jika busur tersebut ditarik ke belakang sejauh 15 cm, berapa energi potensialnya ?
6. Sebuah pegas panjangnya 50 cm dan konstanta elastisitasnya 1000 N m^{-1} . Berapa panjang pegas jika kepadanya di gantungkan benda 10 kg ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
7. Sebuah pegas digantungi beban bermassa 1 kg ($g = 10 \text{ m/s}^2$) sehingga bertambah panjang 5 cm. Kemudian beban ditarik ke bawah dengan gaya 40 N. Hitunglah :
 - a. konstanta pegas
 - b. energi potensial pegas saat digantungi beban
 - c. energi potensial pegas saat beban ditarik ke bawah
8. Tiga buah pegas masing-masing konstantanya 18 N/m, 6 N/m dan 9 N/m disusun seri. Pada ujung pegas digantungi beban sehingga pegas bertambah panjang 60 cm. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah :
 - a. konstanta pegas seri
 - b. massa beban yang digantungkan tersebut
9. Tiga buah pegas masing-masing konstantanya 18 N/m, 6 N/m dan 9 N/m disusun seri. Pada ujung pegas digantungi beban sehingga pegas bertambah panjang 64 cm. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah :
 - a. konstanta pegas paralel
 - b. massa beban yang digantungkan tersebut
10. Tiga buah pegas dipasang seperti pada gambar berikut :



- Jika konstanta pegas masing-masing 50 N/m, 70 N/m dan 60 N/m, hitunglah :
- a. pertambahan panjang pegas total
 - b. Energi potensial susunan pegas tersebut

(Soal berikut ini adalah soal pengayaan)

11. Sebuah bola besi bermassa 1,5 kg dijatuhkan pada sebuah pegas yang konstantanya 3.000 N/m dari ketinggian 1 m



Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah :

- a. panjang pegas yang tertekan
 - b. energi potensial pegas
12. Sebuah balok bermassa 1 kg bergerak dalam bidang datar licin dengan kecepatan 12 m/s. Balok tersebut menumbuk pegas horizontal yang konstantanya 2.500 N/m .



Berapa panjang pegas yang tertekan akibat tertumbuk balok tersebut ?

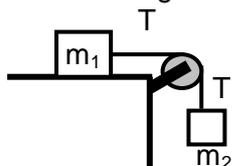
13. Di dalam sebuah lift tergantung sebuah pegas yang konstantanya 400 N/m. Ujung bawah pegas digantungi beban 2 kg. Hitunglah pertambahan panjang pegas jika lift tersebut :
 - a. diam
 - b. bergerak turun dengan percepatan 4 m/s^2
 - c. bergerak naik dengan percepatan 4 m/s^2
14. Sebuah kawat baja piano memiliki panjang 1,6 m dan diameter 0,2 cm . Kawat tersebut ditarik hingga bertambah panjang 0,3 cm. Hitunglah besarnya gaya tarik !
15. Sepotong kawat logam panjangnya 140 cm dan luas penampangnya 2 mm^2 ditarik dengan gaya 100 N sehingga bertambah panjang 1 mm. Berapa modulus elastis bahan kawat logam tersebut ?
16. Seutas kawat diameternya 3,5 mm dan panjangnya 4,0 digantung vertikal dan ujung bebasnya diberi beban 46,2 kg. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ Jika kawat bertambah panjang 3,2 mm, tentukan :
 - a. stress
 - b. strain
 - c. modulus young
 - d. konstanta elastisitas kawat
17. Untuk menembakkan sebuah peluru yang massanya 2 gram , suatu pegas senapan angin di tekan sehingga panjangnya tinggal 60 % dari panjang semula . Berapa kecepatan awal peluru jika diketahui konstanta pegasnya 2000 N/m^2 dan panjang pegas mula-mula 20 cm ?

Evaluasi

Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban paling tepat .

1. Sebuah balok kayu yang beratnya 20 N diam diatas lantai mendatar . jika koefisien gesekan statis antara balok dengan lantai 0,4, gaya gesekan statis maksimum besarnya ...
 - A. 2 N
 - B. 4 N
 - C. 8 N
 - D. 16 N
 - E. 20 N
2. Perhatikan gambar berikut

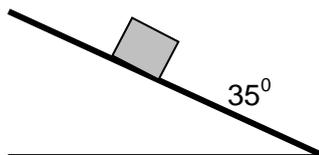


Jika $\mu_s = 0,6$ dan $\mu_k = 0,5$, $m_1 = 10 \text{ kg}$ dan $m_2 = 3 \text{ kg}$. Apabila massa katrol dan gesek katrol diabaikan ($g = 10 \text{ m/s}^2$) , maka tegangan tali T adalah

- A. 30 N
- B. 40 N
- C. 50 N
- D. 70 N
- E. 80 N

3. Gaya gesekan maksimum terjadi pada saat benda ...
 - A. tepat akan bergerak
 - B. bergerak ke atas
 - C. diam
 - D. bergerak ke bawah
 - E. bergerak dengan kecepatan konstan
4. Sebuah balok diletakkan di atas bidang miring . Besar koefisien gesekan statik antara balok dengan permukaan bidang miring bergantung pada ...
 - A. massa benda
 - B. sudut kemiringan benda
 - C. berat benda
 - D. kekasaran permukaan bidang
 - E. kecepatan bidang

5.



Balok kayu tepat saat akan bergerak pada posisi seperti pada gambar di atas . Jika diketahui $\tan 35^\circ = 0,7$ maka besar koefisien gesekan statik benda tersebut adalah

....

- A. 0,18
 - B. 0.35
 - C. 0,70
 - D. 6.87
 - E. tidak dapat dihitung karena massa benda tidak diketahui
6. Sebuah benda bergerak lurus dengan kecepatan awal 20 m/s . Jika koefisien gesekan antara benda dan lantai 0,2 maka jarak yang ditempuh saat bergerak hingga berhenti ...
 - A. 50 m
 - B. 80 m
 - C. 100 m
 - D. 160 m
 - E. 400 m
 7. Bila perbandingan jari –jari sebuah planet (R_p) dan jari-jari bumi (R_b) 2: 1 sedangkan massa planet (M_p) dan massa bumi (M_b) berbanding 10 : 1 , maka orang yang beratnya di bumi 100 N di planet menjadi
 - A. 100 N
 - B. 200 N
 - C. 250 N
 - D. 400 N
 - E. 500 N
 8. Pada getaran harmonik jika massa beban yang digantung pada ujung bawah pegas 1 kg , periode getarannya 2 detik . Jika massa beban ditambah sehingga sekarang menjadi 4 kg , maka periode getarnya adalah
 - A. 0,25 detik
 - B. 0,50 detik
 - C. 1 detik

- D. 4 detik
E. 9 detik
9. Jika bumi berjari-jari R dan percepatan gravitasi di permukaan bumi sebesar $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka besarnya percepatan gravitasi pada ketinggian $4R$ di atas permukaan bumi adalah sebesar.....
- $0,2 \text{ m/s}^2$
 - $0,4 \text{ m/s}^2$
 - $0,5 \text{ m/s}^2$
 - 2 m/s^2
 - 5 m/s^2
10. Bila berat benda di permukaan bumi = w newton, maka berat benda itu di luar bumi yang jauhnya $3R$ dari pusat bumi adalah
- $\frac{1}{2} N$
 - $\frac{1}{3} N$
 - $\frac{1}{4} N$
 - $\frac{1}{6} N$
 - $\frac{1}{9} N$
11. Jika perbandingan jarak planet X ke matahari dengan jarak bumi ke matahari adalah $5 : 1$, maka perioda planet X mengedari matahari adalah
- 3 tahun
 - 6 tahun
 - 9 tahun
 - $5\sqrt{5}$ tahun
 - $6\sqrt{5}$ tahun
12. Garis hubung antara planet dengan matahari dalam selang waktu yang sama menyapu luasan yang sama ini merupakan pernyataan hukum
- I Newton
 - II Newton
 - I Kepler
 - II Kepler
 - III Kepler
13. Sebuah benda bermassa 1 kg di gantungkan pada sebuah pegas yang konstanta pegasnya 100 N/m . Maka frekuensi getarannya jika pegas di beri simpangan kecil adalah
- $1,59 \text{ Hz}$
 - $2,59 \text{ Hz}$
 - $3,59 \text{ Hz}$
 - $4,59 \text{ Hz}$
 - $5,59 \text{ Hz}$
14. Sebuah satelit yang di luncurkan keatas dengan laju awal v . Jika gesekan dengan udara diabaikan, massa bumi = M , massa satelit = m , dan jari-jari bumi = R , maka agar satelit tersebut tidak kembali ke bumi, besar v^2 sama dengan

- a. $\frac{M \cdot m}{R}$
- b. $\frac{M}{R}$
- c. M^2R
- d. MR
- e. MmR

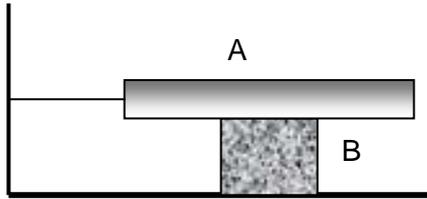
15. Sebuah satelit bumi mengorbit setinggi 3600 km di atas permukaan bumi . Jika jari-jari bumi 6400 km dan gerak satelit dianggap melingkar beraturan, maka kelajuannya adalah
- a. 6,4 km/s
 - b. 64 km/s
 - c. 640 km/s
 - d. 6400 km/s
 - e. 64000 km/s
16. Besar gaya gravitasi antara dua benda yang saling berinteraksi adalah
- a. berbanding terbalik dengan massa salah satu benda
 - b. berbanding terbalik dengan massa masing-masing benda
 - c. berbanding terbalik dengan kuadrat jarak kedua benda
 - d. sebanding dengan jarak kedua benda
 - e. sebanding dengan kuadrat jarak kedua benda
17. Diketahui gaya gravitasi bulan 1/6 kali gaya gravitasi bumi . Jika seorang atlet lompat tinggi dapat lompat setinggi 1,9 m di bumi , maka di Bulan ia dapat melompat setinggi
- a. 0,32 m
 - b. 1,73 m
 - c. 2,07 m
 - d. 7,9 m
 - f. 11,4 m
18. Berat batu di Bumi adalah 500 N , jika batu tersebut di bawa ke Mars yang memiliki massa 0,1 massa bumi dan jari-jarinya 0,5 jari-jari bumi , maka berat batu tersebut di Mars adalah
- a. 12,5 N
 - b. 25 N
 - c. 100 N
 - d. 120 N
 - e. 200 N
19. Jarak antara Bulan dan Bumi adalah 383000 km dan massa bulan $\frac{1}{81}$ massa bumi . Agar pesawat antariksa yang di tempatkan antara Bumi dan Bulan memiliki berat nol , maka jarak pesawat dari sejauh
- a. 302000 km
 - b. 321600 km
 - c. 344700 km
 - d. 361200 km
 - e. 382400 km

20. Sebuah satelit penelitian yang massanya 200 kg bergerak mengelilingi Bumi dengan percepatan sentripetal 2000 m/s^2 . Besar gaya tarik yang bekerja pada satelit tersebut adalah
- 4000 N
 - 40000 N
 - 400000 N
 - 800000 N
 - 1600000 N
21. Sebuah pegas saat di beri gaya sebesar 80 N bertambah panjang 2 cm. Maka pertambahan panjang pegas jika di beri gaya 100 N adalah
- 0,3 cm
 - 0,5 cm
 - 1,5 cm
 - 2,5 cm
 - 3,5 cm
22. Pegas mula-mula panjangnya 20 cm di gantungkan di atap, kemudian pada ujung bawah di beri beban 100 gr ($g = 10 \text{ m/s}^2$) sehingga panjangnya menjadi 25 cm. Maka besar energi potensial pegas adalah
- 0,025 J
 - 0,125 J
 - 0,225 J
 - 0,245 J
 - 0,345 J
23. Dua buah pegas masing-masing mempunyai konstanta pegas $2 \cdot 10^2 \text{ N/m}$ dan $4 \cdot 10^2 \text{ N/m}$. Jika pegas tersebut disusun paralel maka konstanta pengganti susunan paralel tersebut adalah ...
- $2 \cdot 10^2 \text{ Nm}^{-2}$
 - $4 \cdot 10^2 \text{ Nm}^{-2}$
 - $6 \cdot 10^2 \text{ Nm}^{-2}$
 - $8 \cdot 10^2 \text{ Nm}^{-2}$
 - $12 \cdot 10^2 \text{ Nm}^{-2}$
24. Dua buah pegas di susun paralel. Konstanta gaya pegas pertama besarnya empat kali pegas kedua. Bila untuk meregangkan pegas tersebut sepanjang 4 cm diperlukan usaha 0,8 J, besar konstanta gaya tiap-tiap pegas adalah N/m
- $K_1 = 400$ dan $K_2 = 100$
 - $K_1 = 800$ dan $K_2 = 200$
 - $K_1 = 1000$ dan $K_2 = 250$
 - $K_1 = 2000$ dan $K_2 = 500$
 - $K_1 = 3000$ dan $K_2 = 750$
25. Suatu kawat dengan luas penampang 2 mm^2 dan panjang mula-mula 1 m. Jika kawat tersebut ditarik dengan gaya 8 N pertambahan panjang kawat 0,02 mm, maka kawat tersebut terbuat dari bahan yang memiliki modulus elastisitas N/m^2
- $0,5 \cdot 10^{10}$
 - $1 \cdot 10^{10}$
 - $2 \cdot 10^{10}$
 - $3 \cdot 10^{10}$
 - $4 \cdot 10^{10}$

Uraian

Kerjakan soal-soal berikut dengan benar !

1. Perhatikan gambar berikut :



Balok A dan B bermassa 150 N dan 400 N. Balok A diikat dengan tali ke tembok. Jika koefisien gesekan antara balok A dan B 0,2 dan koefisien gesekan antara balok B dengan lantai 0,5, tentukan gaya minimum untuk menggeser balok B !

2. Gaya gravitasi antara dua buah benda yang bermassa sama adalah 3.942 N. Jika kedua kapala berjarak 64 m, tentukan massa masing-masing kapal !
3. Empat buah partikel diletakkan dititik-titik sudut persegi yang panjang sisinya 1 m. Jika massa masing-masing partikel 1 kg, 2 kg, 3 kg dan 2 kg, hitunglah :
 - a. energi potensial sistem
 - b. potensial gravitasi di pusat persegi
4. Kawat besi yang luas penampangnya 6 mm^2 diregangkan dengan gaya 4,8 N sehingga bertambah panjang 0,0025 cm. Jika panjang kawat mula-mula 80 cm, hitunglah :
 - a. modulus young besi
 - b. pertambahan panjang kawat jika diregangkan dengan gaya 5,2 N
5. Sebuah pegas panjang tanpa beban adalah 30 cm. Jika pegas digantungi beban 100 gram, anjang pegas menjadi 35 cm. Berapa cm-kah pegas harus ditarik dari kedudukan setimbang agar energi potensial pegasnya sebesar 0,1 Joule ?