

## **BAB 10**

### **Getaran Harmonik**

Beda fase:  $\Delta\varphi = \frac{t_2 - t_1}{T}$  atau  $\Delta\varphi = \frac{\Delta t}{T}$

dengan

$\Delta\varphi$  = beda fase,

$T$  = periode (s), dan

$\Delta t = t_2 - t_1$  = selang waktu (s).



## Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf a, b, c, d, atau e.

- Sebuah benda yang bergetar harmonik selalu mempunyai . . . .  
 a. kecepatan terbesar pada simpangan terkecil  
 b. kecepatan yang konstan  
 c. simpangan yang berbanding lurus dengan gaya pergeseran  
 d. amplitudo kecil  
 e. kecepatan terbesar pada saat simpangan terbesar
- Kecepatan sebuah benda yang bergetar harmonik adalah . . . .  
 a. terbesar pada simpangan terbesar  
 b. besarnya tetap  
 c. terbesar pada simpangan terkecil  
 d. tidak bergantung pada frekuensi getaran  
 e. tidak bergantung pada simpangan
- Sebuah pegas digantungkan beban  $m$ . Jika  $y$  adalah pertambahan panjang pegas, periode benda saat pegas bergetar harmonik adalah . . . .  
 a.  $2\pi\sqrt{\frac{my}{g}}$   
 b.  $\pi\sqrt{\frac{mg}{y}}$   
 c.  $2\pi\sqrt{\frac{y}{g}}$   
 d.  $\frac{1}{y}\sqrt{mg}$   
 e.  $\pi m\sqrt{\frac{g}{y}}$
- Sebuah benda bergetar harmonik dengan amplitudo  $A$ . Pada saat kecepatannya sama dengan setengah kecepatan maksimum, maka besar simpangannya adalah . . . .  
 a.  $\sqrt{3}A$   
 b.  $\sqrt{2}A$   
 c.  $\frac{1}{2}\sqrt{3}A$   
 d.  $\frac{1}{2}\sqrt{2}A$   
 e.  $\frac{1}{3}\sqrt{3}A$
- Energi mekanik benda yang bergetar harmonik sebanding dengan . . . .  
 a. amplitudo  
 b. frekuensi  
 c. periode  
 d. akar amplitudo  
 e. kuadrat amplitudo
- Sebuah partikel bergetar harmonik dengan periode 6 s dan amplitudo 10 cm. Kelajuan partikel pada saat berada 5 cm dari titik setimbangnya adalah . . . .  
 a. 7,19 cm/s  
 b. 8,89 cm/s  
 c. 10,07 cm/s  
 d. 11,07 cm/s  
 e. 19,12 cm/s
- Persamaan simpangan suatu partikel yang bergetar harmonik adalah  $y = 5 \sin 2t$ , dengan  $t$  dalam sekon dan  $y$  dalam meter. Besar percepatan beda yang bergetar saat simpangannya 5 m adalah . . . .  
 a.  $-20 \text{ m/s}^2$   
 b.  $-10 \text{ m/s}^2$   
 c. nol  
 d.  $10 \text{ m/s}^2$   
 e.  $20 \text{ m/s}^2$

8. Sebuah pegas dengan konstanta 100 N/m digantungi beban 1 kg. Periode getaran pegas adalah . . . .

a. 20 s                      d.  $\frac{5}{\pi}$  s  
b.  $\frac{1}{20}$  s                      e.  $\frac{\pi}{2}$  s  
c.  $\frac{\pi}{5}$  s

9. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan frekuensi 100 Hz dan amplitudo 8 cm. Jika massa benda 10 g, besar energi potensial pada saat sudut fasenya  $30^\circ$  adalah . . . .

a.  $45\pi^2 \times 10^{-2}$  J  
b.  $32\pi^2 \times 10^{-2}$  J  
c.  $24\pi^2 \times 10^{-2}$  J  
d.  $16\pi^2 \times 10^{-2}$  J  
e.  $12\pi^2 \times 10^{-2}$  J

10. Ayunan bandul di Jakarta, Tokyo, dan bulan berturut-turut  $T_1$ ,  $T_2$ , dan  $T_3$ . Jika panjangnya sama, maka . . . .

a.  $T_1 > T_2 > T_3$   
b.  $T_1 < T_2 < T_3$   
c.  $T_3 > T_2 > T_1$   
d.  $T_3 < T_2 < T_1$   
e.  $T_1 = T_2 < T_3$

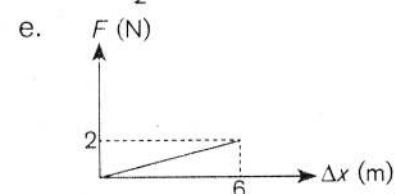
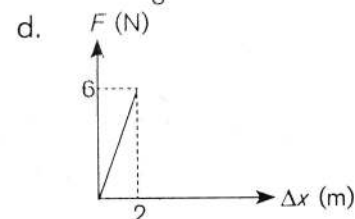
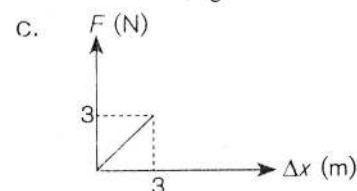
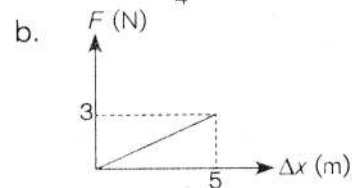
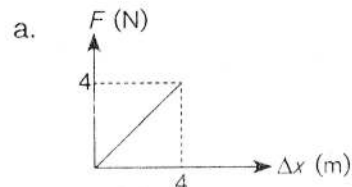
11. Sebuah bandul matematis dengan beban 1 kg memiliki periode 1 s. Jika beban diganti menjadi 2 kg, periodenya menjadi . . . .

a. 4 s                      d.  $\frac{1}{2}$  s  
b. 2 s                      e.  $\frac{1}{4}$  s  
c. 1 s

12. Sebuah benda bergetar harmonik dengan frekuensi 10 Hz. Setelah 25 s, benda bergetar . . . .

a. 250 kali                      d.  $\frac{1}{4}$  kali  
b. 25 kali                      e.  $\frac{1}{8}$  kali  
c.  $\frac{2}{5}$  kali

13. Grafik berikut merupakan hasil pengukuran 5 pegas yang diberi beban yang sama. Grafik yang menunjukkan hasil konstanta pegas terbesar adalah . . . .



14. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan frekuensi 5 Hz dan amplitudo 10 cm. Kecepatan partikel pada saat simpangannya 8 cm adalah . . . .

a.  $30\pi$  cm/s                      d. 60 cm/s  
b.  $60\pi$  cm/s                      e. 80 cm/s  
c.  $80\pi$  cm/s

15. Pertambahan panjang pegas ketika digantungi beban 500 g adalah 10 cm. Jika  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, besar periode getaran pegas adalah . . . .

a.  $0,2\pi$  s                      d.  $\pi$  s  
b.  $0,4\pi$  s                      e.  $2\pi$  s  
c.  $0,5\pi$  s

16. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan periode 0,25 s. Jika amplitudo 10 cm, kelajuan maksimum partikel adalah . . . .

a.  $0,025\pi$  cm/s                      d. 0,025 cm/s  
b.  $2,5\pi$  cm/s                      e. 80 cm/s  
c.  $80\pi$  cm/s

17. Ketika beban 1 kg digantung pada ujung bawah pegas, periode getarannya 2 s.



Jika massa beban ditambah menjadi 4 kg, periode getarannya adalah . . . .

- a.  $\frac{1}{4}$  s
- b.  $\frac{1}{2}$  s
- c. 1 s
- d. 4 s
- e. 8 s

18. Suatu benda bermassa 1 kg dengan kecepatan 10 m/s menabrak suatu pegas hingga tertekan sejauh 50 cm dari keadaan bebasnya. Jika tidak ada gaya luar yang memengaruhi peristiwa ini, besar konstanta pegasnya adalah . . . .

- a. 400 N/m
- b. 200 N/m
- c. 100 N/m
- d. 20 N/m
- e. 10 N/m

19. Sebuah partikel melakukan getaran harmonik dengan amplitudo 20 cm. Besar simpangan partikel pada saat energi potensialnya sama dengan energi kinetiknya adalah . . . .

- a.  $10\sqrt{3}$  cm
- b.  $10\sqrt{2}$  cm
- c. 10 cm
- d. 7,5 cm
- e. 5 cm

20. Panjang sebuah bandul 40 cm. Bandul disimpangkan dengan sudut simpangan  $10^\circ$  di suatu tempat yang percepatan gravitasinya  $10 \text{ m/s}^2$ . Periode ayunan bandul adalah . . . .

- a.  $4\pi$  s
- b.  $2\pi$  s
- c.  $0,4\pi$  s
- d.  $0,2\pi$  s
- e.  $0,1\pi$  s

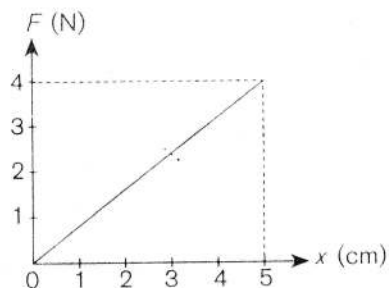
21. Berdasarkan persamaan getaran harmonik  $y = (20 \sin 10\pi t)$  cm, besar amplitudo dan frekuensinya adalah . . . .

- a.  $A = 5$  cm dan  $f = 5$  Hz
- b.  $A = 10$  cm dan  $f = 10$  Hz
- c.  $A = 20$  cm dan  $f = 5$  Hz
- d.  $A = 20$  cm dan  $f = 20$  Hz
- e.  $A = 20$  cm dan  $f = 10$  Hz

22. Besar simpangan sebuah partikel yang bergetar harmonik dari pegas dengan amplitudo  $\sqrt{2}$  cm saat energi kinetiknya dua kali energi potensialnya adalah . . . .

- a.  $\frac{1}{3}\sqrt{6}$  cm
- b.  $\frac{1}{2}\sqrt{6}$  cm
- c.  $\sqrt{2}$  cm
- d. 1 cm
- e.  $\sqrt{6}$  cm

23. Perhatikan grafik dari sebuah pegas yang mengalami perubahan panjang ( $\Delta x$ ) akibat pengaruh gaya  $F$ .



Energi potensial pegas saat gayanya 4 N adalah . . . .

- a. 0,05 J
- b. 0,1 J
- c. 0,2 J
- d. 0,4 J
- e. 0,8 J

24. Sebuah benda melakukan getaran harmonik dengan persamaan simpangan  $y = (10 \sin \pi t)$  cm. Besar kecepatan getaran benda setelah  $\frac{3}{4}$  s adalah . . . .

- a.  $-10\pi\sqrt{2}$  cm/s
- b.  $-10\pi$  cm/s
- c.  $-5\pi\sqrt{2}$  cm/s
- d.  $5\pi\sqrt{2}$  cm/s
- e.  $10\pi\sqrt{2}$  cm/s

25. Sebuah benda bermassa 10 g, bergetar harmonik dengan periode  $0,1\pi$ , amplitudo 10 cm. Energi kinetik benda tersebut saat simpangannya 5 cm adalah . . . .

- a.  $3 \times 10^{-2}$  J
- b.  $2,5 \times 10^{-2}$  J
- c.  $2 \times 10^{-2}$  J
- d.  $1,5 \times 10^{-2}$  J
- e.  $1 \times 10^{-2}$  J

26. Seutas tali bergetar harmonik menurut persamaan  $y = (10 \sin 628t)$  cm. Frekuensi getaran tali adalah . . . .

- a. 100 Hz
- b. 80 Hz
- c. 60 Hz
- d. 50 Hz
- e. 25 Hz

27. Waktu getar ayunan bandul suatu jam dinding bergantung pada . . . .

- a. simpangan ayunan
- b. panjang batang bandul
- c. massa bandul
- d. gaya gravitasi
- e. kecepatan ayunan bandul

28. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan periode 0,1 s dan amplitudo 1 cm. Kelajuan partikel saat berada 0,6 cm dari titik setimbangnya adalah ....

a.  $4\pi$  cm/s                      d. 8 cm/s  
b.  $8\pi$  cm/s                      e. 16 cm/s  
c.  $16\pi$  cm/s

29. Suatu partikel bergetar harmonik dengan persamaan simpangan  $y = (4 \sin \pi t)$  cm. Kecepatan partikel setelah bergetar 3 s adalah ....

a.  $-0,04\pi$  m/s                      d.  $0,04\pi$  m/s  
b.  $-0,02\pi$  m/s                      e.  $0,04$  m/s  
c.  $-0,04$  m/s

30. Percepatan partikel setelah bergetar 0,5 s, pada persamaan simpangan  $y = (4 \sin \frac{\pi}{2} t)$  cm adalah ....

a. nol  
b.  $-0,5\sqrt{2}$  cm/s<sup>2</sup>  
c.  $-0,5\pi^2\sqrt{2}$  cm/s<sup>2</sup>  
d.  $0,5\pi^2\sqrt{2}$  cm/s<sup>2</sup>  
e.  $0,5\sqrt{2}$  cm/s<sup>2</sup>

31. Sebuah bandul digantungkan pada seutas tali yang panjangnya 10 cm kemudian disimpangkan. Besar periode getar bandul tersebut jika  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> adalah ....

a.  $0,1\pi$  s                              d.  $0,4\pi$  s  
b.  $0,2\pi$  s                              e.  $0,5\pi$  s  
c.  $0,3\pi$  s

32. Sebuah partikel bermassa 20 g bergetar harmonik dengan frekuensi  $\frac{100}{\pi}$  Hz dan amplitudo 4 cm. Energi potensial saat fasenya  $30^\circ$  adalah ....

a. 0,8 J                                  d. 0,48 J  
b. 0,16 J                                e. 0,64 J  
c. 0,32 J

33. Sebuah pegas dengan konstanta 400 N/m diberi beban 4 kg. Besar frekuensi getaran pegas tersebut adalah ....

a.  $5\pi$  Hz                              d.  $10\pi$  Hz  
b.  $\frac{5}{\pi}$  Hz                                e.  $\frac{10}{\pi}$  Hz  
c. 5 Hz

34. Periode getar sebuah pegas yang memiliki konstanta pegas 160 N/m adalah  $0,1\pi$

s. Massa beban yang digantungkan pada pegas tersebut adalah ....

a. 200 g                                  d. 350 g  
b. 250 g                                  e. 400 g  
c. 300 g

35. Sebuah benda bermassa 100 g bergetar harmonik vertikal dengan amplitudo 10 cm dan frekuensi 10 Hz. Besar simpangan saat fasenya  $\frac{1}{4}$  adalah ....

a. 10 cm                                  d. 2,5 cm  
b. 7,5 cm                                e. 0,5 cm  
c. 5 cm

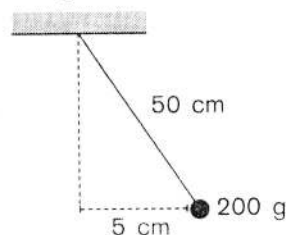
36. Percobaan menggunakan pegas yang digantung menghasilkan data sebagai berikut.

Percobaan	F (N)	$\Delta x$ (cm)
1	88	11
2	64	8
3	40	5

$F$  = gaya beban pegas,  $\Delta x$  = pertambahan panjang pegas. Dapat disimpulkan pegas memiliki tetapan sebesar ....

a. 800 N/m                              d. 0,8 N/m  
b. 80 N/m                                e. 0,08 N/m  
c. 8 N/m

37. Perhatikan gambar berikut.



Jika  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, besar gaya pemulih bandul adalah ....

a. 200 N                                  d. 0,2 N  
b. 20 N                                    e. 0,02 N  
c. 2 N

38. Panjang sebuah pegas yang digantung tanpa beban adalah 20 cm. Kemudian ujung pegas digantungi beban 100 g sehingga panjang pegas menjadi 25 cm. Jika beban ditarik sejauh 5 cm, energi potensial pegas sebesar ....

a.  $25 \times 10^{-3}$  J  
b.  $25 \times 10^{-2}$  J  
c.  $5 \times 10^{-2}$  J  
d.  $5 \times 10^{-1}$  J  
e.  $10^{-1}$  J



39. Dua pegas masing-masing ditarik dengan gaya yang sama. Jika konstanta pegas pertama 3 kali konstanta pegas kedua, perbandingan pertambahan panjang pegas pertama dengan pegas kedua adalah . . . .

- a. 1 : 2                      d. 3 : 1  
b. 1 : 3                      e. 3 : 2  
c. 2 : 3

40. Sebuah benda bermassa 20 g digantung pada ujung pegas yang konstanta pegasnya 8 N/m. Jika pegas bergetar harmonik dengan amplitudo 5 cm, energi kinetik benda pada saat melewati titik setimbang adalah . . . .

- a.  $5 \times 10^{-3}$  J  
b.  $2,5 \times 10^{-3}$  J  
c.  $4 \times 10^{-2}$  J  
d.  $1,6 \times 10^{-2}$  J  
e.  $10^{-2}$  J

41. Sebuah benda bermassa 100 g bergetar harmonik dengan amplitudo 20 cm dan periode 0,5 s. Jika  $\pi^2 = 10$ , besar energi potensial saat fasenya  $\frac{1}{12}$  adalah . . . .

- a.  $2 \times 10^{-4}$  J              d.  $4 \times 10^{-2}$  J  
b.  $2 \times 10^{-3}$  J              e.  $4 \times 10^{-3}$  J  
c.  $2 \times 10^{-2}$  J

42. Sebuah benda bermassa 100 g digantung pada salah satu ujung pegas seperti gambar, kemudian digetarkan harmonik.



Jika konstanta pegas 40 N/m, frekuensi getaran benda pada ujung pegas adalah . . . .

- a.  $\frac{100}{\pi}$  Hz                      d.  $10\pi$  Hz  
b.  $\frac{10}{\pi}$  Hz                      e.  $\pi$  Hz  
c.  $\frac{1}{\pi}$  Hz

43. Sebuah benda bermassa 500 g melakukan getaran harmonik dengan frekuensi 10 Hz. Gaya pemulih ketika simpangannya 10 cm adalah . . . .

- a.  $20\pi^2$  N                      d. 20 N  
b.  $40\pi^2$  N                      e. 200 N  
c.  $200\pi^2$  N

44. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan frekuensi 5 Hz dan amplitudo 2 cm. Kelajuan maksimum partikel yang bergetar adalah . . . .

- a.  $20\pi$  m/s                      d.  $2\pi \times 10^{-2}$  m/s  
b.  $2\pi$  m/s                      e.  $2\pi \times 10^{-3}$  m/s  
c.  $2\pi \times 10^{-1}$  m/s

45. Partikel yang bermassa 50 g bergetar harmonik dengan persamaan simpangan  $y = 10 \sin 2\pi t$ , dengan  $y$  dalam meter dan  $t$  dalam sekon. Percepatan maksimum partikel adalah . . . .

- a.  $-20\pi$  m/s<sup>2</sup>                      d.  $20\pi^2$  m/s<sup>2</sup>  
b.  $-40\pi^2$  m/s<sup>2</sup>                      e.  $40\pi^2$  m/s<sup>2</sup>  
c.  $20\pi$  m/s<sup>2</sup>

46. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan amplitudo 20 cm. Jika suatu saat energi kinetik partikel sama dengan energi potensialnya, besar simpangannya adalah . . . .

- a. 20 cm                      d.  $10\sqrt{2}$  cm  
b.  $20\sqrt{2}$  cm                      e.  $5\sqrt{2}$  cm  
c. 10 cm

47. Jika simpangan sebuah benda yang bergetar harmonik sama dengan setengah amplitudonya, pada saat itu fasenya adalah . . . .

- a.  $\frac{1}{2}$                                       d.  $\frac{1}{8}$   
b.  $\frac{1}{4}$                                       e.  $\frac{1}{12}$   
c.  $\frac{1}{6}$

48. Sebuah pegas yang mempunyai konstanta  $k$  diberi beban  $m$  bergetar harmonik dengan amplitudo  $A$ . Besar energi kinetik saat simpangannya sama dengan  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$  amplitudonya adalah . . . .

- a.  $\frac{1}{2}kA^2$                                       d.  $\frac{3}{8}kA^2$   
b.  $\frac{1}{4}kA^2$                                       e.  $\frac{1}{8}kA^2$   
c.  $\frac{3}{4}kA^2$

49. Sebuah ayunan sederhana terdiri atas tali dengan panjang 62,5 cm dan bandul bermassa 100 g. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , besar periode ayunan adalah . . . .
- $5\pi \text{ s}$
  - $0,5\pi \text{ s}$
  - $2,5\pi \text{ s}$
  - $0,25\pi \text{ s}$
  - $5 \text{ s}$

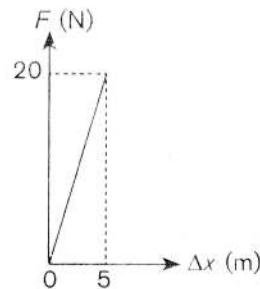
50. Dengan gaya 5 N, sebuah pegas dapat diregangkan sampai 3 cm usaha yang diperlukan untuk meregangkan pegas sampai 9 cm sebesar . . . .
- 675 J
  - 67,5 J
  - 6,75 J
  - 0,675 J
  - 0,0675 J

**B. Jawab pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas dan benar.**

- Sebuah benda bermassa 400 g bergetar harmonik dengan konstanta 10 N/m. Berapa besar frekuensi getarannya?
- Sebuah bandul yang bermassa 100 g digantung pada seutas tali dengan panjang 40 cm. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hitung waktu ayun dan frekuensinya.
- Sebuah pegas digantung vertikal dan pada ujung pegas yang bebas digantungi beban 2 kg, hingga pegas bertambah panjang 10 cm. Jika pegas ditarik ke bawah sejauh 5 cm, hitung:
  - energi potensial sebelum beban dilepas dan
  - kecepatan benda ketika melewati titik setimbang.
- Sebuah partikel bergetar harmonik pada arah vertikal dengan amplitudo 12 cm dan periode 4 s. Hitung simpangan setelah bergetar  $1\frac{1}{3}$  s.
- Hitung besar sudut fase agar simpangan sebuah partikel yang bergetar harmonik sama dengan setengah amplitudonya.
- Sebuah benda dengan massa 100 g bergetar harmonik vertikal dengan amplitudo 10 cm dan frekuensi 10 Hz pada saat fasenya  $\frac{1}{12}$ . Hitung:
  - simpangan, kecepatan, dan percepatan saat itu,
  - energi potensial saat itu,
  - energi kinetik pada saat itu, serta
  - baya yang bekerja saat itu.
- Sebuah partikel bergetar harmonik dengan frekuensi 5 Hz dan amplitudo 20 cm. Hitung:
  - fase dan sudut fase setelah bergetar  $1\frac{3}{4}$  s dan
  - simpangan setelah bergetar  $1\frac{3}{4}$  s.
- Jika simpangan sebuah partikel yang bergetar harmonik sama dengan setengah amplitudo, hitung besar percepatannya jika periodenya 0,5 s.
- Sebuah benda bermassa 200 g bergetar harmonik dengan amplitudo 20 cm dan periode 2 s. Hitung:
  - energi potensial di titik terendah dan
  - kecepatan benda ketika melewati titik setimbang.
- Berapa besar simpangan dari benda yang bergetar harmonik, jika energi kinetiknya sama dengan dua kali energi potensialnya dan besar amplitudonya 30 cm?
- Suatu partikel bergetar harmonik dengan frekuensi 2 Hz dan amplitudo 8 cm. Berapakah simpangan, kecepatan, dan percepatannya pada saat fasenya  $\frac{1}{12}$ ?
- Persamaan getaran harmonik dinyatakan sebagai fungsi waktu  $y = 10 \sin (10\pi t + \frac{\pi}{2})$ , dengan  $y$  dalam cm dan  $t$  dalam s. Tentukan:

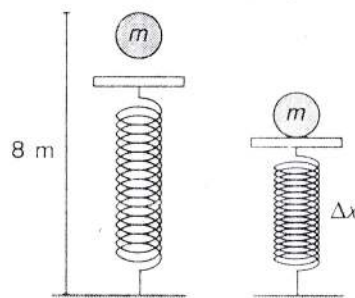


- a. amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan periode, serta
  - b. simpangan, kecepatan, dan percepatan saat  $t = 0$  s.
13. Sebuah bandul yang bermassa 1 kg digantung pada seutas tali dengan panjang 40 cm. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hitung periode, waktu ayun, dan frekuensinya.
14. Gaya tegangan pegas ( $F$ ) dan pertambahan panjang pegas ( $\Delta x$ ) dilukiskan seperti gambar berikut.



Hitung besar energi potensial ketika pegas ditarik sejauh 10 cm.

15. Sebuah pegas memiliki panjang 10 cm. Jika salah satu ujungnya ditarik dengan gaya 1 N, panjang pegas menjadi 12 cm. Berapa joule usaha yang diperlukan untuk menarik pegas hingga panjangnya menjadi 15 cm?
16. Sebuah benda melakukan getaran harmonik dan pada suatu saat energi kinetiknya sama dengan energi potensialnya. Jika amplitudonya  $2\sqrt{2}$  cm, hitung besar simpangannya pada saat itu.
17. Sebuah pegas diletakkan vertikal seperti gambar. Benda yang bermassa 0,1 kg dilepas tanpa kecepatan awal dari ketinggian 8 m di atas permukaan tanah dan menekan pegas. Jika konstanta pegas 400 N/m, berapa cm pegas tertekan?



18. Sebuah pegas digantung vertikal dan ujung bawahnya diberi beban 50 g kemudian beban digetarkan dengan frekuensi 10 Hz. Jika beban diganti dengan beban 200 g, hitung frekuensi getarannya.
19. Beban 500 g digantung pada pegas yang dipasang vertikal kemudian ditarik ke bawah sejauh 10 cm. Jika konstanta pegas 200 N/m, hitung:
- a. periode dan frekuensinya,
  - b. energi potensial di titik terendah, dan
  - c. kecepatan ketika melewati titik setimbang.
20. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan amplitudo 20 cm dan frekuensi  $\frac{1}{4}$  Hz. Hitung besar energi kinetik dan energi potensial setelah bergetar 2,5 s, jika massa benda 400 g.
21. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan amplitudo 10 cm dan periode 1 s. Pada saat fasenya  $\frac{1}{3}$ , hitung:



- a. simpangan getarnya,
  - b. kecepatan getarannya,
  - c. percepatannya, dan
  - d. tetapan gaya jika massa partikel 100 g.
22. Persamaan simpangan suatu partikel yang bergetar harmonik adalah  $y = 12 \sin 4\pi t$ , dengan  $y$  dalam cm dan  $t$  dalam s. Hitung:
- a. amplitudo,
  - b. frekuensi dan periode, serta
  - c. simpangan, kecepatan, dan percepatan setelah bergetar  $\frac{1}{6}$  s.
23. Sebuah partikel bergetar harmonik dengan frekuensi 5 Hz. Pada saat simpangannya 8 cm dari titik setimbang kecepatannya  $\frac{3}{5}$  kali kecepatan maksimumnya. Tentukan:
- a. amplitudo dan
  - b. percepatan maksimum.
24. Sebuah pegas digantung vertikal dan ujung bawahnya digantungi beban 4 kg, kemudian beban ditarik lalu dilepaskan sehingga terjadi getaran harmonik dengan frekuensi 5 Hz. Hitung:
- a. konstanta pegas dan
  - b. percepatan saat simpangan 10 cm.
25. Sebuah partikel yang bergetar harmonik mempunyai persamaan  $y = (20 \sin 4\pi t)$  cm. Hitung amplitudo, kecepatan maksimum, dan percepatan maksimum.



## Unjuk Kerja

### Percobaan Getaran pada Pegas

#### 1. Tujuan Percobaan

Menentukan besar konstanta pegas.

#### 2. Teori Dasar

Getaran pada pegas merupakan salah satu contoh dari getaran harmonik. Jika pegas digantung pada statif, kemudian pada ujung pegas digantung beban dan ditarik dari kedudukan setimbangnya lalu dilepaskan, pegas akan bergerak naik turun di sekitar titik setimbang dengan periode sebesar

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ atau } k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$$

$$T = \frac{t}{n}$$

dengan

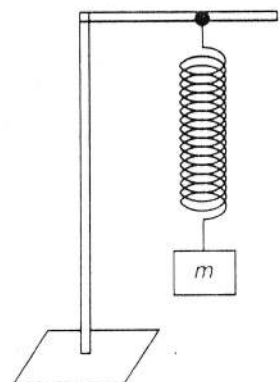
$m$  = massa beban yang digantung (g, kg),

$T$  = periode (s),

$k$  = konstanta pegas (dyne/cm, N/m),

$t$  = lama pegas bergetar (s), dan

$n$  = banyak getaran.



### 3. Alat dan Bahan

- Statif
- Pegas dari bahan besi atau tembaga
- *Stopwatch*
- Beban

### 4. Cara Kerja

- Gantung pegas pada statif.
- Ujung pegas digantungi beban.
- Tarik beban lalu lepaskan. Saat gerakannya stabil, catat waktu untuk 10 getaran.
- Ulangi percobaan untuk masing-masing pegas sebanyak lima pengulangan dengan mengubah beban.

### 5. Tabel Pengamatan

- Pegas tembaga

No.	Beban ( $m$ )	Waktu untuk 10 getaran ( $t$ )	Periode ( $T = \frac{t}{n}$ )
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

- Pegas besi

No.	Beban ( $m$ )	Waktu untuk 10 getaran ( $t$ )	Periode ( $T = \frac{t}{n}$ )
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

### 6. Pengolahan Data Hasil Percobaan dan Kesimpulan

- Hitung nilai konstanta pegas dengan menggunakan persamaan berikut.

$$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}; \quad \pi = 3,14$$

- Buat grafik hubungan  $T^2$  dengan  $m$  untuk menunjukkan besar  $k$ .
- Buat kesimpulan hasil percobaan.

