

GERAK HARMONIS

1. Sebuah benda bergetar harmonik sederhana dengan persamaan
 $y = 5 \sin (3\pi t + \pi /6)$
 y dalam meter, t dalam detik, dan besaran sudut dalam radian. Tentukan :
 - a. Amplitudo, frekwensi dan periode geraknya.
 - b. Kecepatan dan percepatan sesaat.
 - c. Posisi, kecepatan dan percepatan pada saat $t = 2$ detik.
 - d. Kecepatan dan percepatan maksimumnya.
 - e. Energi kinetik dan energi potensialnya saat $t = 1$ detik jika $m = 100$ gram.
 - f. Energi totalnya.
2. Sebuah benda yang massanya $0,75$ kg dihubungkan dengan pegas ideal yang konstanta pegasnya 25 N/m, bergetar pada bidang horisontal yang licin tanpa gesekan. Tentukan :
 - a. Energi sistem dan kecepatan maksimum benda apabila amplitudo = 4 cm.
 - b. Kecepatan benda pada saat simpangannya 3 cm.
 - c. Energi kinetik dan energi potensial sistem pada saat simpangannya 3 cm.
3. Sebuah benda serentak melakukan dua gerak harmonik sederhana dengan persamaan:
 $y_1 = 20 \sin (30\pi t + \pi /3)$
 $y_2 = 25 \sin (30\pi t + \pi /6)$
 y dalam cm dan besaran sudut dalam radian)
Tentukanlah :
 - a. Persamaan gerak resultan.
 - b. Simpangan gerak resultan pada saat $t = 0,2$ detik.
4. Sebuah pegas dapat memanjang hingga 30 cm jika di tarik gaya $0,5$ N. Sebuah benda yang massanya 50 gram digantungkan pada ujung pegas kemudian diberi simpangan 30 cm dari titik seimbang setelah itu dilepaskan, tentukanlah :
 - a. Periodenya.
 - b. Persamaan gerak dari benda tersebut.
 - c. Kecepatan, percepatan, energi kinetik, energi potensial pada saat simpangannya 20 cm.

5. Dua getaran selaras masing-masing dinyatakan dengan persamaan :
- $$y_1 = 15 \sin 8t \text{ dan } y_2 = 18 \sin (8t + \pi / 4)$$
- amplitudo dalam cm. Tentukanlah :
- Periode masing-masing getaran.
 - Beda fase kedua getaran.
 - Kecepatan dan percepatan maksimum masing-masing getaran selaras tersebut.
 - Persamaan getaran resultan dari dua getaran selaras tersebut.
6. Berapa simpangan getaran selaras yang menggetar vertikal, agar pada saat itu energi potensialnya sama dengan energi kinetiknya, jika amplitudonya 10 cm.
7. Benda yang bermassa 100 gram bergetar selaras vertikal dengan amplitudo 5 cm dan frekwensinya 10 cps. Pada suatu ketika fasenya $1/12$, maka tentukan :
- Simpangan pada saat itu.
 - Gaya yang bekerja pada saat itu.
 - Energi potensial terhadap kedudukan setimbang pada saat itu.
 - Kelajuan dan perlajuan benda pada saat itu.
 - Energi kinetik benda pada saat itu.
8. Ditentukan persamaan gerak getar adalah $y = 10 \sin 50\pi t$, y dalam cm dan t dalam detik. Ditanyakan :
- Persamaan percepatannya.
 - Percepatan maksimumnya.
 - Bila suatu saat fasenya = $1/5$, telah berapa detik benda bergetar.
 - Hitung panjang simpangan pada saat soal 8c.
 - Hitung besarnya kecepatan getar pada saat $t = 1/75$ detik.
9. Kecepatan maksimum suatu gerak harmonis sederhana 7 m/s dan percepatan maksimumnya 20 m/s^2 . Hitunglah amplitudonya.
10. Suatu benda melakukan GHS pada saat simpangannya 10 cm di atas titik setimbang mempunyai kecepatan $1/2$ kali kecepatan maksimumnya arah gerakanya ke bawah, sedang percepatan maksimum GHS adalah $8000\pi^2 \sqrt{3} \text{ cm/s}^2$ Hitunglah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai itu.

KUNCI JAWABAN.

$$1. a) A = 5 \text{ m}, \quad f = 1,5 \text{ Hz}, \quad T = \frac{2}{3} \text{ det}$$

$$b) v = 15 \pi \cos (3\pi t + 30) \\ a = -45 \pi^2 \sin (3\pi t + 30)$$

$$c) v = \frac{15}{2} \sqrt{3} \text{ m/s} \\ a = -\frac{45}{2} \pi^2 \text{ m/s}^2$$

$$d) v_{\text{maks}} = 15 \pi \text{ m/s} \\ a_{\text{maks}} = -45 \pi^2 \text{ m/s}^2$$

$$e) E_p = 11,25 \pi^2 \text{ m/s}^2 \\ E_k = \frac{135}{16} \pi^2 \text{ J}$$

$$f) E_M = \frac{45}{4} \pi^2 \text{ J}$$

$$2. a) E_M = 0,02 \text{ J}$$

$$v_{\text{maks}} = \frac{4}{30} \sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$b) v = \frac{1}{30} \sqrt{21} \text{ m/s}$$

$$c) E_k = \frac{7}{800} \text{ J}$$

$$E_p = 0.01125 \text{ J}$$

$$3. a) y = 43.5 \sin (30 \pi t + 43,3)$$

$$b) y = 29,9 \text{ cm} \approx 30 \text{ cm}$$

$$4. a) T = 0,2 \text{ n} \sqrt{3}$$

$$b) y = 30 \sin \left(\frac{10}{3} \sqrt{3} t + \frac{3}{4} \right)$$

$$c) v = \frac{1}{3} \sqrt{15} \text{ m/s}, \quad a = -\frac{26}{3} \text{ m/s}^2,$$

$$E_k = \frac{1}{24} \text{ J}, \quad E_p = \frac{1}{30} \text{ J}$$

5. a) $T_1 = \frac{1}{4} \pi \text{ det}$, $T_2 = \frac{1}{4} \pi \text{ det}$

b) $\Delta \varphi = \frac{1}{8}$

c) $v \text{ maks} = 120 \text{ cm/s}$
 $v \text{ maks} = 144 \text{ cm/s}$

d) $\theta = 24,6^\circ$

Resultan $y = 30,5 \sin (8t + 24,6^\circ)$
 $y = 30,5 \sin (8t + 0,14\pi)$

6. $y = \pm 5\sqrt{2} \text{ cm}$ dari titik seimbang

7. a) $y = 2,5 \text{ cm}$

b) $F = -\pi^2 \text{ N}$

c) $E_p = 1,25 \cdot 10^{-2} \pi^2 \text{ J}$

d) $v = 0,5 \pi \sqrt{3} \text{ m/s}$, $a = -10\pi^2 \text{ m/s}$

e) $E_k = 0,0375 \pi^2 \text{ J}$

8. a) $a = -25.000 \pi^2 \sin 50 \text{ nt}$

b) $a_{\text{maks}} = -25.000 \pi^2 \text{ cm/s}^2$

c) $t = \frac{1}{125} \text{ det}$

d) $y = 9,5 \text{ cm}$

e) $v = -250 \text{ cm/s}$

9. $2,45 \text{ m}$

10. $\frac{1}{90} \sqrt{3} \text{ det ik}$