

0.0.1 50. Hausaufgabe

Buch Seite 125, Aufgabe 1

Ein Körper der Masse $m = 50\text{g}$ schwingt harmonisch. In $8T = 10\text{s}$ vollendet er 8 Schwingungen. Die Zeitrechnung möge beginnen, wenn er die Nullage in Richtung der positiven y -Achse passiert. Der Abstand der Umkehrpunkte beträgt $2A = 18\text{cm}$.

a) An welcher Stelle befindet sich der Körper nach $8,0\text{s}$?

$$y(8,0\text{s}) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}8,0\text{s}\right) = 5\text{cm};$$

b) Wie groß sind Geschwindigkeit und Beschleunigung nach $8,0\text{s}$? Geben Sie auch die Richtung dieser vektorellen Größen bezüglich der y -Achse an.

$$v(8,0\text{s}) = A \frac{2\pi}{T} \cos\left(\frac{2\pi}{T}8,0\text{s}\right) = -0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}};$$

$$a(8,0\text{s}) = -A \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \sin\left(\frac{2\pi}{T}8,0\text{s}\right) = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

c) Berechnen Sie die Maxima der Beträge von Geschwindigkeit und Beschleunigung.

$$|v_{\max}| = v(0) = A \frac{2\pi}{T} \cos 0 = A \frac{2\pi}{T} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}};$$

$$|a_{\max}| = \left| a\left(\frac{T}{4}\right) \right| = -A \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \sin \frac{\pi}{2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

d) Wann besitzt der Körper maximale Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsbeträge?

$$t_{\max.\text{Geschw.}} = \frac{T}{2}k; \quad k \in \mathbb{N}_0;$$

$$t_{\max.\text{Beschl.}} = \frac{T}{4}(2k + 1); \quad k \in \mathbb{N}_0;$$

e) Wie groß ist die Rückstellkraft nach $8,0\text{s}$?

$$F(8,0\text{s}) = ma(8,0\text{s}) = -0,07\text{N};$$

f) Zu welchen Zeitpunkten ist der Betrag der Rückstellkraft maximal?

$$t_{\max.\text{Rückstellkraft.}} = \frac{T}{4}(2k + 1); \quad k \in \mathbb{N}_0;$$

g) Berechnen Sie den Betrag der maximalen Rückstellkraft.

$$|F_{\max}| = m \left| a \left(\frac{T}{4} \right) \right| = 0,1\text{N};$$