

Energiebilanz harmonischer (ungedämpfter) Schwingungen

- Ein harmonischer Schwinger habe die Masse $m=2,0\text{kg}$ und schwingt mit einer Periodendauer von $T=0,4\text{s}$. Zu einem Zeitpunkt $t>0$ beträgt seine Elongation $x(t)=3,5\text{cm}$ und seine Geschwindigkeit $v(t)=0,6\text{m/s}$.
 - Bestimmen Sie die Gesamtenergie des schwingenden Systems.
 - Wie groß ist die Amplitude des Schwingers?
 - Mit welcher maximalen Geschwindigkeit durchläuft der Schwinger seine Gleichgewichtslage?
 - Geben Sie die Schwingungsgleichung für die Anfangsbedingung $x(0)=0$ an.
 - *) Wie groß sind die Anteile Elongations- und Bewegungsenergie zur Zeit $t=0,14\text{s}$?
- An eine vertikale aufgehängte entspannte Feder mit der Federkonstanten $D=10\text{N/m}$ wird ein Massestück $m=50\text{g}$ gehängt und losgelassen. Daraufhin entstehe eine ungedämpfte Schwingung.
 - Bestimmen Sie die Amplitude und die Frequenz der Schwingung.
 - Geben Sie die Schwingungsgleichung dieser harmonischen Schwingung an und zeichnen Sie das Schwingungsbild für 2 Perioden.
 - Wie groß ist die Gesamtenergie dieses Federschwingers?
 - Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit des schwingenden Körpers.
- Ein Fadenpendel der Länge $l=60\text{cm}$ und einem Pendelkörper der Masse $m=10\text{g}$ wird zur Zeit $t=0$ mit $v_0=0,3\text{m/s}$ angestoßen und in positive Richtung ausgelenkt. Es entsteht eine freie Schwingung.
 - Zeigen Sie, dass der maximale Auslenkwinkel bei dieser Schwingung kleiner als 10° ist.
 - Bestimmen Sie die Richtgröße des Systems Fadenpendel und die Amplitude x_{\max} der Schwingung.
 - Berechnen Sie die Bewegungs- und Auslenkungsenergie zur Zeit $t=1\text{s}$.
- *) Für die Gesamtenergie eines harmonisch schwingenden Systems gilt: $E_{ges} = \frac{1}{2} D \cdot x(t)^2 + \frac{1}{2} m \cdot v(x)^2$
Veranschaulichen Sie grafisch den zeitlicher Verlauf der Auslenkungs- und Elongationsenergie für die Anfangsbedingung $x_0(0)=0$.

Energiebilanz harmonischer (ungedämpfter) Schwingungen

- Ein harmonischer Schwinger habe die Masse $m=2,0\text{kg}$ und schwingt mit einer Periodendauer von $T=0,4\text{s}$. Zu einem Zeitpunkt $t>0$ beträgt seine Elongation $x(t)=3,5\text{cm}$ und seine Geschwindigkeit $v(t)=0,6\text{m/s}$.
 - Bestimmen Sie die Gesamtenergie des schwingenden Systems.
 - Wie groß ist die Amplitude des Schwingers?
 - Mit welcher maximalen Geschwindigkeit durchläuft der Schwinger seine Gleichgewichtslage?
 - Geben Sie die Schwingungsgleichung für die Anfangsbedingung $x(0)=0$ an.
 - *) Wie groß sind die Anteile Elongations- und Bewegungsenergie zur Zeit $t=0,14\text{s}$?
- An eine vertikale aufgehängte entspannte Feder mit der Federkonstanten $D=10\text{N/m}$ wird ein Massestück $m=50\text{g}$ gehängt und losgelassen. Daraufhin entstehe eine ungedämpfte Schwingung.
 - Bestimmen Sie die Amplitude und die Frequenz der Schwingung.
 - Geben Sie die Schwingungsgleichung dieser harmonischen Schwingung an und zeichnen Sie das Schwingungsbild für 2 Perioden.
 - Wie groß ist die Gesamtenergie dieses Federschwingers?
 - Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit des schwingenden Körpers.
- Ein Fadenpendel der Länge $l=60\text{cm}$ und einem Pendelkörper der Masse $m=10\text{g}$ wird zur Zeit $t=0$ mit $v_0=0,3\text{m/s}$ angestoßen und in positive Richtung ausgelenkt. Es entsteht eine freie Schwingung.
 - Zeigen Sie, dass der maximale Auslenkwinkel bei dieser Schwingung kleiner als 10° ist.
 - Bestimmen Sie die Richtgröße des Systems Fadenpendel und die Amplitude x_{\max} der Schwingung.
 - Berechnen Sie die Bewegungs- und Auslenkungsenergie zur Zeit $t=1\text{s}$.
- *) Für die Gesamtenergie eines harmonisch schwingenden Systems gilt: $E_{ges} = \frac{1}{2} D \cdot x(t)^2 + \frac{1}{2} m \cdot v(x)^2$
Veranschaulichen Sie grafisch den zeitlicher Verlauf der Auslenkungs- und Elongationsenergie für die Anfangsbedingung $x_0(0)=0$.