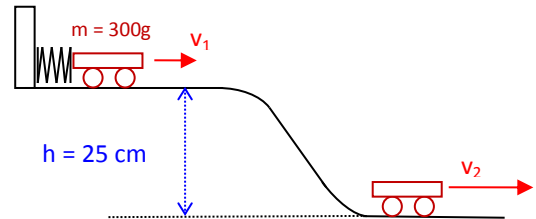


1. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 8e * 21.01.2015 * Gruppe A

Achte bei allen Rechnungen auf korrekten Gebrauch der Einheiten und auf passendes Runden.

1. An eine Stahlfeder mit der Federhärte 80 N/m wird um $6,5 \text{ cm}$ zusammengepresst. Beim Entspannen beschleunigt diese Feder einen Wagen der Masse 300 g , der dann mit der Geschwindigkeit v_1 auf einen Abhang der Höhe 25 cm zufährt. Der Wagen rollt dann den Abhang hinab und kommt unten mit der Geschwindigkeit v_2 an.



- Berechne die Spannenergie der zusammengepressten Stahlfeder.
 - Bestimme die Geschwindigkeit v_1 , mit der der Wagen auf den Abhang zusteuert.
 - Bestimme die Geschwindigkeit v_2 , mit der der Wagen unten ankommt.
2. Für eine Stahlfeder gilt das Hookesche Gesetz $F = D \cdot \Delta x$.
- Wie nennt man die physikalische Größe D ?
In welchen Einheiten wird D angegeben?
 - Beschreibe, wie man mit einem Versuch die Größe D für eine bestimmte Feder ermitteln kann.
Gib dabei auch die erforderlichen Formeln zur Berechnung von D an.

Aufgabe	1a	b	c	2a	b	Summe
Punkte	3	5	6	2	5	21

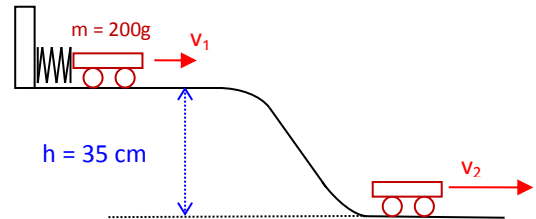


Gutes Gelingen! G.R.

1. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 8e * 21.01.2015 * Gruppe B

Achte bei allen Rechnungen auf korrekten Gebrauch der Einheiten und auf passendes Runden.

1. An eine Stahlfeder mit der Federhärte 70 N/m wird um $8,5 \text{ cm}$ zusammengedrückt. Beim Entspannen beschleunigt diese Feder einen Wagen der Masse 200 g , der dann mit der Geschwindigkeit v_1 auf einen Abhang der Höhe 35 cm zufährt. Der Wagen rollt dann den Abhang hinab und kommt unten mit der Geschwindigkeit v_2 an.



- Berechne die Spannenergie der zusammengedrückten Stahlfeder.
 - Bestimme die Geschwindigkeit v_1 , mit der der Wagen auf den Abhang zusteuert.
 - Bestimme die Geschwindigkeit v_2 , mit der der Wagen unten ankommt.
2. Für eine Stahlfeder gilt das Hookesche Gesetz $F = D \cdot \Delta x$.
- Wie nennt man die physikalische Größe D ?
In welchen Einheiten wird D angegeben?
 - Beschreibe, wie man mit einem Versuch die Größe D für eine bestimmte Feder ermitteln kann.
Gib dabei auch die erforderlichen Formeln zur Berechnung von D an.

Aufgabe	1a	b	c	2a	b	Summe
Punkte	3	5	6	2	5	21



Gutes Gelingen! G.R.

1. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 8e * 21.01.2015 * Lösung * Gruppe A

$$1. a) E_{\text{spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 80 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,065 \text{ m})^2 = 0,169 \text{ Nm} \approx 0,17 \text{ J}$$



$$b) E_{\text{spann}} = E_{\text{kin,oben}} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 \Rightarrow D \cdot s^2 = m \cdot v_1^2 \Rightarrow$$

$$v_1^2 = \frac{D \cdot s^2}{m} = \frac{80 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,065 \text{ m})^2}{0,300 \text{ kg}} = 1,126 \dots \frac{\text{Nm}}{\text{kg}} \approx 1,13 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_1 = 1,06 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) E_{\text{kin,oben}} + E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \Rightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h = v_2^2 \Rightarrow$$

$$v_2^2 = \left(1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,25 \text{ m} = 6,11 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_2 = 2,47 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. a) D heißt **Federhärte** und D wird in der Einheit $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ (oder $\frac{\text{N}}{\text{cm}}$) angegeben.

b) Um die die Federhärte D einer Stahlfeder zu bestimmen hängt man ein Gewichtstück der Masse m an die Feder und misst, um welche Länge Δx sich die Feder dabei dehnt.

Nun kann man D mit $D = \frac{F_G}{\Delta x} = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$ berechnen, wobei g die Erdbeschleunigung ist,

$$\text{d.h. } g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

1. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 8e * 21.01.2015 * Lösung * Gruppe B

$$1. a) E_{\text{spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot 70 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,085 \text{ m})^2 = 0,252 \dots \text{ Nm} \approx 0,25 \text{ J}$$



$$b) E_{\text{spann}} = E_{\text{kin,oben}} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 \Rightarrow D \cdot s^2 = m \cdot v_1^2 \Rightarrow$$

$$v_1^2 = \frac{D \cdot s^2}{m} = \frac{70 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,085 \text{ m})^2}{0,200 \text{ kg}} = 2,528 \dots \frac{\text{Nm}}{\text{kg}} \approx 2,53 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{kg}} = 2,53 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_1 = 1,59 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) E_{\text{kin,oben}} + E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \Rightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h = v_2^2 \Rightarrow$$

$$v_2^2 = \left(1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,35 \text{ m} = 9,42 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_2 = 3,06 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 3,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2. a) D heißt **Federhärte** und D wird in der Einheit $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ (oder $\frac{\text{N}}{\text{cm}}$) angegeben.

b) Um die die Federhärte D einer Stahlfeder zu bestimmen hängt man ein Gewichtstück der Masse m an die Feder und misst, um welche Länge Δx sich die Feder dabei dehnt.

Nun kann man D mit $D = \frac{F_G}{\Delta x} = \frac{m \cdot g}{\Delta x}$ berechnen, wobei g die Erdbeschleunigung ist,

$$\text{d.h. } g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$