

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Klasse: _____ Name: _____ Platznummer: _____

Mechanik

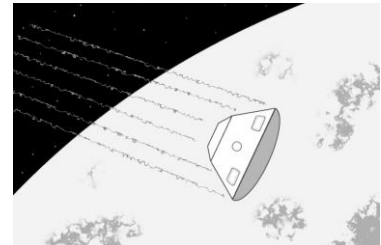
D1

- 1.1.0 In einem Experiment wird in einem Fallturm auf der Erde die Fallstrecke s eines im Vakuum fallenden Körpers in Abhängigkeit von der Fallzeit t ermittelt. Die Fallstrecke wird hierbei vom Abwurfpunkt nach unten gemessen. Es ergeben sich folgende Messwerte:

t in s	0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
s in m	0	1,2	4,9	11,0	19,6	30,7

- 1.1.1 Stellen Sie in einer neuen Tabelle die Fallstrecke s in Abhängigkeit vom Quadrat der Fallzeit t^2 dar.
- 1.1.2 Begründen Sie mithilfe einer numerischen Auswertung der Tabelle aus 1.1.1, dass es sich bei der Bewegung des Körpers um einen freien Fall handelt.
- 1.1.3 Das Experiment aus 1.1.0 wird mit einem zweiten Körper mit der doppelten Masse bei sonst gleichen Bedingungen wiederholt. Erläutern Sie, ob sich diese doppelte Masse auf die gemessene Fallstrecke auswirkt.

- 1.2.0 Im Februar 2021 erreichte eine unbemannte Mission der NASA die Oberfläche des Planeten Mars. Die Raumkapsel trat bei der Landung mit $5417 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ in die Marsatmosphäre ein und bremste innerhalb von 4,0 min infolge der Reibung an den Gasmolekülen auf eine Geschwindigkeit von $420 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ab.



- 1.2.1 Berechnen Sie die Beschleunigung der Raumkapsel während dieser Phase des Bremsmanövers.
- 1.2.2 Bestimmen Sie durch Rechnung die bei diesem Bremsmanöver entwertete kinetische Energie der Raumkapsel ($m = 1020 \text{ kg}$).
- 1.2.3 Begründen Sie, dass die Entwertung der kinetischen Energie in Teilaufgabe 1.2.2 keinen Widerspruch zum Prinzip der Energieerhaltung darstellt.
- 1.2.4 Ein Teil der Mars-Mission ist eine kleine Helikopter-Drohne. Während eines Erkundungsfluges der Drohne setzt in einer Höhe von 7,4 m kurzzeitig der Antrieb aus, so dass sie für 1,4 s infolge der sehr dünnen Marsatmosphäre im freien Fall zu Boden stürzt ($g_{\text{Mars}} = 3,69 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). Berechnen Sie die Fallstrecke s der Drohne.

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Lösungsvorschlag

Physik

Mechanik

D1

1.1.1	t^2 in s^2	0	0,25	1,00	2,25	4,00	6,25
1.1.2	s in m	0	1,2	4,9	11,0	19,6	30,7
	$\frac{s}{t^2}$ in $\frac{m}{s^2}$	---	4,8	4,9	4,89	4,90	4,91

Im Rahmen der Messunsicherheit gilt $s \sim t^2$, womit es sich bei der Bewegung des Körpers um einen freien Fall handelt.

- 1.1.3
- Beim freien Fall handelt es sich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung.
 - Für diese Bewegungen gilt: $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$
 - Die Fallstrecke s hängt somit nicht von der Masse des fallenden Körpers ab.

1.2.1 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $a = \frac{420 \frac{m}{s} - 5417 \frac{m}{s}}{4,0 \cdot 60 s}$ $a = -21 \frac{m}{s^2}$

1.2.2 $E_{\text{entwertet}} = \Delta E_{\text{kin}}$

$$\Delta E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} \cdot (v_2^2 - v_1^2) \quad \Delta E_{\text{kin}} = \frac{1020 \text{ kg}}{2} \cdot \left(420^2 \frac{m^2}{s^2} - 5417^2 \frac{m^2}{s^2} \right) \quad \Delta E_{\text{kin}} = -14,9 \text{ GJ}$$

Die Energieentwertung beträgt 14,9 GJ.

- 1.2.3
- Durch den Eintritt in die Atmosphäre des Mars wird an der Raumkapsel Reibungsarbeit verrichtet.
 - In der Folge nimmt die innere Energie des Hitzeschildes der Kapsel als auch die innere Energie der die Kapsel umgebenden Gase zu.
 - Die Zunahme der inneren Energien entspricht der Abnahme der kinetischen Energie, wodurch kein Widerspruch zum Prinzip der Energieerhaltung entsteht.

1.2.4 $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ $s = \frac{1}{2} \cdot 3,69 \frac{m}{s^2} \cdot (1,4 s)^2$ $s = 3,6 \text{ m}$

Die Fallstrecke s beträgt somit 3,6 m.