

ÉPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES 2012

Division des Professions de Santé et des Professions sociales

BRANCHE: Physique médicale DATE : 04/06/2012

DURÉE : 2 heures

1 Mécanik

Aufgabe 1: (6+3+4=13P)

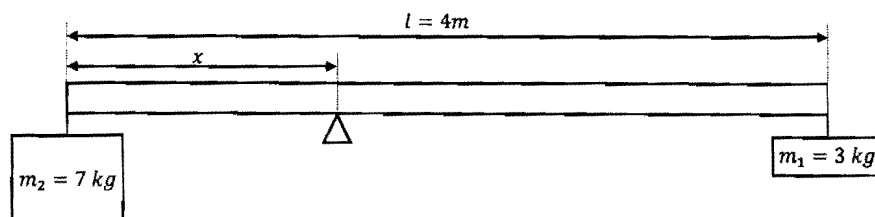
Ein Fahrzeug fährt mit einer Geschwindigkeit von $90 \frac{km}{h}$. Der Fahrer bemerkt in 70m Entfernung ein Hindernis und bremst nach einer Reaktionszeit von 0,7 s mit einer konstanten Bremsbeschleunigung von $a = -6 \frac{m}{s^2}$.

- Kommt das Fahrzeug rechtzeitig zum Stillstand?
- Wie groß müsste die Bremsbeschleunigung sein damit er so gerade zum Stillstand kommt?
- Zeichnen Sie das v-t-Diagramm und das a-t-Diagramm.

Aufgabe 2: (5+2=7P)

An einem masselosen Balken hängen im Abstand $l = 4 m$ an den äußeren Enden zwei Massestücke mit $m_1 = 3 kg$ und $m_2 = 7 kg$.

- In welchen Abstand x zum großen Massestück muss der Balken gelagert werden, damit er als Hebel im Gleichgewicht ist?
- Wie würde sich die Länge x verändern wenn man die Masse des Balkens mit einbeziehen würde? Begründen Sie Ihre Antwort. (keine Rechnung notwendig)



2 Optik

Aufgabe 3: (6+2=8P)

Die Entfernung von einem 12 cm großen Gegenstand bis zu einem Bildschirm beträgt 160 cm.

- 30 a) Wo ist eine Linse von 30 cm Brennweite aufzustellen, damit sie von dem Gegenstand auf dem Schirm ein scharfes größeres bzw. kleineres Bild erzeugt?
- b) Wie groß sind in beiden Fällen die Bilder?

35 Aufgabe 4: (1+4+2=7P)

Ein Lichtstrahl fällt auf eine Glasplatte ($n_{\text{Glas}} = 1,66$) unter welcher sich Wasser ($n_{\text{Wasser}} = 1,33$) befindet. Der Einfallswinkel beträgt 30° .

- a) Fertigen Sie eine beschriftete Skizze an.
- b) Unter welchem Winkel tritt der Lichtstrahl in das Wasser ein?
- 40 c) Berechnen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion für Glas und Wasser.

3 Grundlagen der Quantenmechanik

Aufgabe 5: (1+3=4P)

- a) Was versteht man unter dem Photoeffekt?
- b) Erklären Sie kurz den physikalischen Inhalt der Gleichung für den
- 45 Photoeffekt.

Aufgabe 6: (2+4+5=11P)

Um aus einer Wolframschicht durch kurzwelliges Licht gerade Elektronen herauszuschlagen, sind 4,57 eV erforderlich.

- 50 a) Berechnen Sie die dazugehörige Grenzwellenlänge (in nm).
- b) Wie groß muss die Wellenlänge (in nm) des einfallenden Lichtes sein, wenn die ausgelösten Elektronen eine Geschwindigkeit von $v = 5,5 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ besitzen sollen?
- c) Wie viele Elektronen werden aus der Wolframschicht ausgelöst, wenn man
- 55 diese mit einer Lampe ($\lambda = 250\text{nm}$) der Leistung $P = 2\text{W}$ über einen Zeitraum von $t = 5\text{s}$ bestrahlt?



4 Atom und Kernphysik

Aufgabe 7: (2+2=4P)

60 Die Aktivität einer strahlenden Substanz sinkt innerhalb zweier Tage von $4 \cdot 10^7 \text{ Bq}$ auf $2,4 \cdot 10^7 \text{ Bq}$.

a) Wie groß ist die Halbwertszeit?

b) Wie groß ist die Aktivität nach weiteren 8 Tagen?

Aufgabe 8: (6P)

65 Die Aktivität zweier radioaktiver Substanzen beträgt anfänglich $8 \cdot 10^8 \text{ Bq}$ bzw. $5 \cdot 10^8 \text{ Bq}$ und ist nach 12 Tagen gleich groß. Wie groß ist die Halbwertszeit des zweiten Nuklids, wenn die des ersten 5 Tage beträgt?

70

75

80

Naturkonstanten

85	Masse des Protons:	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
	Masse des Neutrons:	$m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
	Masse des Elektrons:	$m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
	Elektrische Elementarladung:	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
	Vakuumlichtgeschwindigkeit:	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
90	Planck-Konstante:	$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
	Atomare Masseneinheit:	$1 u = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

