

ÉPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES 2013

Division des Professions de santé et des Professions sociales
Section des sciences de la santé

BRANCHE: Physique médicale DATE : 3 juin 2013

DURÉE : 2 heures

1 Mécanik

Aufgabe 1: (3+2+5=10P)

Um 10:00 Uhr verlassen ein LKW den Ort A und ein Radfahrer den Ort B in
5 Richtung C, wo der LKW nach 60 min und der Radfahrer um 11:36 Uhr
ankommen. Die Entfernung zwischen den Orten A und B beträgt 36 km und die
Entfernung zwischen A und C beträgt 60 km.

- Zeichnen Sie ein Weg-Zeit-Diagramm.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeiten beider Fahrzeuge.
- 10 Wann und wo überholt der LKW den Radfahrer?

Aufgabe 2: (3+1=4P)

Markus und Peter fahren auf einem Karussell. Markus befindet sich 3 m von der
15 Drehachse entfernt und bewegt sich mit einer Bahngeschwindigkeit von $5 \frac{km}{h}$.

- Wie weit sitzt Peter von der Drehachse entfernt, wenn dieser sich mit einer
Bahngeschwindigkeit von $1 \frac{m}{s}$ bewegt.
- b) Wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit des Karussells?

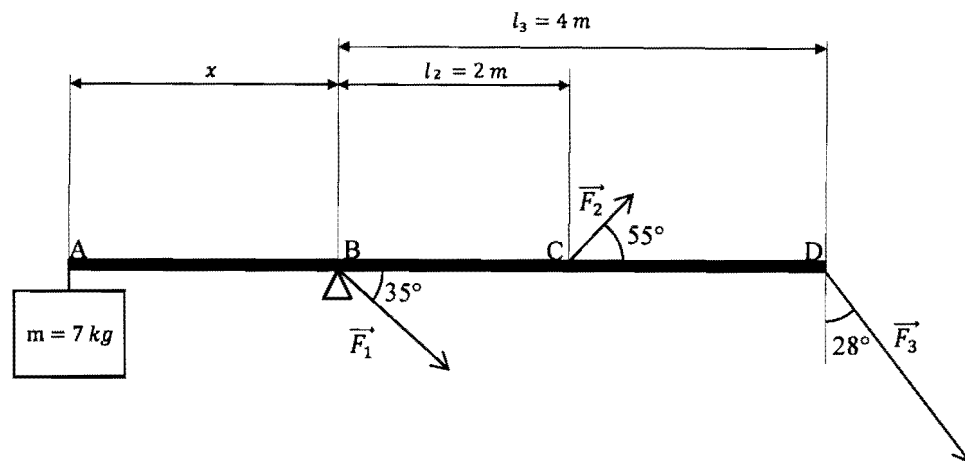
20

25 Aufgabe 3: (7P)

An einem masselosen Balken hängt ein Massestück $m = 7 \text{ kg}$ im Abstand x von der Drehachse entfernt. Des Weiteren greifen die Kräfte $F_1 = 100 \text{ N}$, $F_2 = 20 \text{ N}$ und $F_3 = 45 \text{ N}$ an dem Balken an (siehe Zeichnung).

Berechnen Sie den Abstand x damit der Balken sich im Gleichgewicht befindet.

30



35

40 **2 Optik**

Aufgabe 4: (3+4+1=8P)

Die Brennweite einer Sammellinse ist $f = 7,5 \text{ cm}$. Vor diese Sammellinse wird ein Gegenstand so gesetzt, dass ein virtuelles Bild entsteht. Die Größe des Bildes ist 3-mal so groß wie die Größe des Gegenstandes.

- 45
- Zeigen Sie anhand einer Skizze an welcher Stelle sich ein Gegenstand befinden muss, damit bei einer Sammellinse ein virtuelles Bild entsteht.
 - Berechnen Sie die Gegenstandsweite.
 - Berechnen Sie die Strecke zwischen dem Gegenstand und seinem Bild.

50 Aufgabe 5: (2+4+2=8P)

Über einer Glasplatte befindet sich Öl. Durch das Öl ($n_{\text{Öl}} = 1,52$) fällt ein Lichtstrahl auf die Glasplatte ($n_{\text{Glas}} = 1,66$) unter welcher sich Luft befindet. Der Einfallswinkel vom Öl ins Glas beträgt 35° .

- 55
- Fertigen Sie eine beschriftete Skizze an.
 - Unter welchem Winkel tritt der Lichtstrahl in die Luft ein?
 - Berechnen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion für Glas und Luft.

3 Grundlagen der Quantenmechanik

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

- a) Was versteht man unter dem Photoeffekt?
- b) Erklären Sie was man in dem Zusammenhang unter Grenzfrequenz versteht.

Aufgabe 7: (2+4+5=11P)

65 Um aus einer Kaliumschicht Elektronen herauszulösen, ist die Austrittsarbeit $W = 2 \text{ eV}$ je Elektron erforderlich. Auf die Kaliumschicht fällt Licht mit der Wellenlänge $\lambda = 400 \text{ nm}$.

- a) Berechnen Sie die Grenzwellenlänge (in nm).
- b) Welche maximale Geschwindigkeit besitzen die Elektronen beim Verlassen der Platte?
- 70 c) Wie viele Elektronen werden aus der Kaliumschicht ausgelöst, wenn man diese mit einer Lampe ($\lambda = 350 \text{ nm}$) der Leistung $P = 2 \text{ W}$ über einen Zeitraum von $t = 5 \text{ s}$ bestrahlt?

75 **4 Atom und Kernphysik**

Aufgabe 8: (1+3+4=8P)

- a) Definieren Sie den Begriff Halbwertszeit.
- b) Ausgehend vom Zerfallsgesetz, leiten Sie den Zusammenhang zwischen der Zerfallskonstanten und der Halbwertszeit her.
- 80 c) Kobalt 60 besitzt eine Halbwertszeit von 5,3 Jahren. Berechnen Sie die Zeit (in Jahren) nach der die Kobalt 60-Aktivität um 85% abgenommen hat.

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:	$1 u = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

