



BRANCHE	SECTION(S)	ÉPREUVE ÉCRITE
PHYSIQUE MEDICALE	SH	<i>Durée de l'épreuve</i> 2 heures
		<i>Date de l'épreuve</i> 29.05.2017
		<i>Numéro du candidat</i>

1 Mécanik

Aufgabe 1: (4+2 = 6 P)

Sie fahren von einem Fußballspiel nach Hause. Zunächst fahren Sie eine Strecke von 210 km mit einer konstanten Geschwindigkeit von 105 km/h. Dann beginnt es zu regnen, und Sie reduzieren die Geschwindigkeit auf 90 km/h. Nach 3 Stunden und 20 Minuten Fahrzeit kommen Sie zu Hause an.

- Wie weit liegt Ihr Zuhause vom Fußballstadion entfernt?
- Berechnen Sie Ihre Durchschnittsgeschwindigkeit?

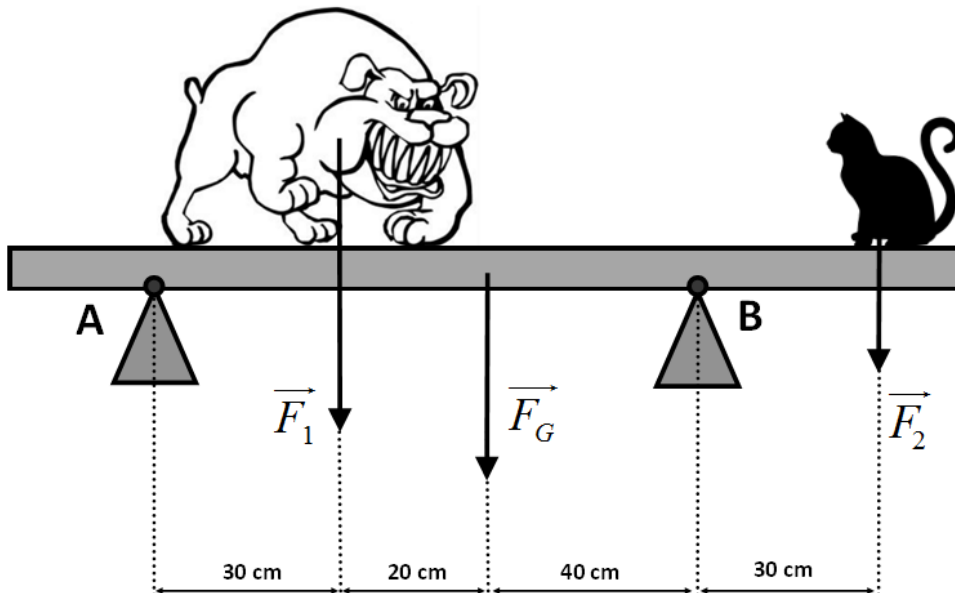
Aufgabe 2: (4+3+3 = 10 P)

Ein Fallschirmspringer fällt (aus der Ruhe) aus einem Helikopter in 1000 m Höhe frei herab. Als er eine Geschwindigkeit von 162 km/h erreicht, öffnet er seinen Fallschirm und wird ab dann gleichmäßig mit $1,11 \text{ m/s}^2$ bis zum Auftreffen auf den Boden gebremst.

- Skizzieren Sie das $a-t$ und das $v-t$ Diagramm für den oben beschriebenen Vorgang (bis unmittelbar vor dem Aufprall).
- In welcher Höhe (vom Erdboden aus gemessen) öffnet der Springer seinen Fallschirm?
- Mit welcher Geschwindigkeit (in km/h) erreicht der Springer den Boden?

Aufgabe 3: (7 P)

Auf einem homogenen Balken der Masse 15 kg befinden sich ein grimmiger Hund ($m_1 = 25\text{ kg}$) und eine fröhliche Katze ($m_2 = 3\text{ kg}$).



Berechnen Sie die Intensitäten der Auflagerkräfte in den Punkten A und B.

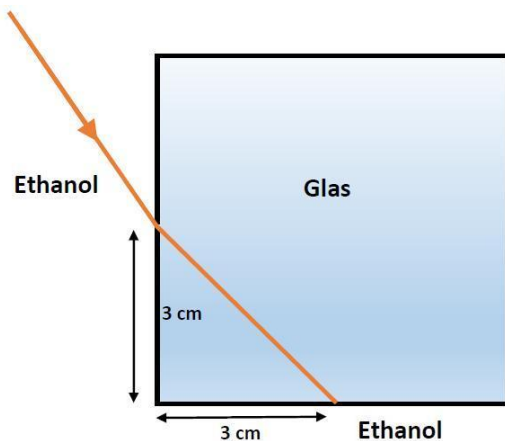
2 Optik

Aufgabe 4: (1+4 = 5 P)

Eine Sammellinse erzeugt von einem Gegenstand ein reelles Bild. Die Gegenstandsweite beträgt 15 cm . Das Bild ist viermal so groß wie der Gegenstand.

- Erklären Sie in einem Satz den Unterschied zwischen einem reellen und einem virtuellen Bild.
- Berechnen Sie die **Brechkraft** der Linse.

Aufgabe 5: (4+2+3 = 9 P)



Skizze nicht maßstabsgetreu !

Ein Lichtstrahl trifft in Ethanol ($n = 1,36$) auf die Mitte einer der Flächen eines Glaswürfels unter einem Winkel von 53° zum Lot und tritt in der Mitte der benachbarten Fläche wieder aus.

Der Würfel besitzt eine Kantenlänge von 6 cm .

- Berechnen Sie die Brechzahl des Würfelmaterials.
- Berechnen Sie den Austrittswinkel des Strahls aus dem Würfel in Ethanol.
- Fertigen Sie eine maßstabsgetreue Zeichnung an und skizzieren Sie den gesamten Strahlenverlauf durch den Würfel (Winkelbezeichnung wie in Rechnung).

Aufgabe 6 (2+2 = 4 P)

Richtig oder falsch?

Antworten Sie mit „*Richtig, weil ...*“ oder „*Falsch, weil ...*“.

Antworten ohne korrekte Begründung werden nicht berücksichtigt!

- Steht ein Gegenstand zwischen der einfachen und der doppelten Brennweite einer Sammellinse, so erhält man ein verkleinertes reelles Bild.
- Für konstanten Abstand zwischen Gegenstand und Bildschirm gibt es immer nur eine Position für die man mit einer Sammellinse ein scharfes Bild des Gegenstandes auf dem Schirm erhält.

3 Grundlagen der Quantenmechanik

Aufgabe 7: (2+2+4 = 8 P)

a. Berechnen Sie den Energiebereich in eV , den Photonen des sichtbaren Spektrums mit einer Wellenlänge von 400 nm bis 750 nm abdecken.

b. In der nebenstehenden Tabelle stehen die Austrittsarbeiten verschiedener Metalle.

Aus welchem/welchen dieser Metalle kann sichtbares Licht keine Elektronen herausschlagen? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz!

Natrium	2,3 eV
Cäsium	2,1 eV
Kupfer	4,7 eV
Eisen	4,5 eV

c. Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit der Elektronen, die aus Barium (Austrittsarbeit $2,48\text{ eV}$) herausgeschlagen werden, wenn Licht mit einer Wellenlänge von $\lambda = 400\text{ nm}$ bis 750 nm einfällt.

Aufgabe 8: (6+3+2 = 11 P)

Radioaktives Iod – 131 mit einer Halbwertszeit von 8 Tagen wird in Krankenhäusern zur Diagnose der Schilddrüsenfunktion benutzt.

- Bestimmen Sie die Aktivität unmittelbar nachdem ein Patient $632\text{ }\mu\text{g}$ davon aufgenommen hat.
- Berechnen Sie die Aktivität 48 Stunden später.
- Kommentieren Sie folgende Aussage: „16 Tage nach Einnahme des Iodpräparats ist nichts mehr von dem aufgenommenen radioaktiven Iod im Körper vorhanden.“

Naturkonstanten

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:	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Planck-Konstante:	$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Atomare Masseneinheit:	$1 u = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadro-Konstante:	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$