

ÉPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES 2014

Division des Professions de Santé et des Professions sociales
Section de la formation de l'infirmier et des sciences de la santé

BRANCHE : Physique médicale DATE : *juin 2014 (rep.)* DURÉE : 2 heures

1 Mécanik

Aufgabe 1: (2+2+2+2=8P)

Ein Stein wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 13 m/s senkrecht in die Höhe geworfen.

- 5
- Wie groß ist die Steigzeit?
 - Wie groß ist die Steighöhe?
 - Welche Zeit vergeht vom Abwurf bis zum Aufschlag auf den Boden, der 1,5 m unter der abwerfenden Hand liegt?
 - Mit welcher Geschwindigkeit schlägt der Stein auf den Boden auf?

10

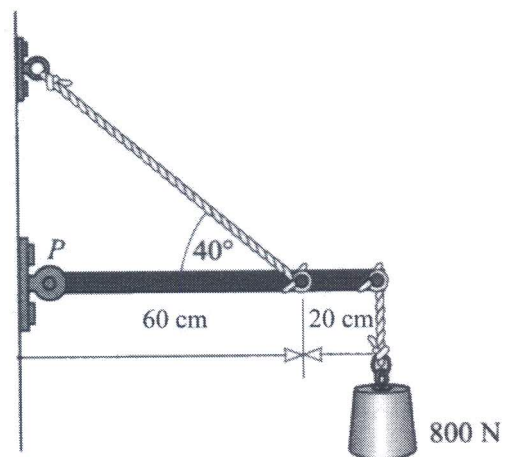
Aufgabe 2: (2+5=7P)

Der Träger in nebenstehender Zeichnung besitzt eine Masse von 60 kg und ist drehbar im Punkt P aufgehängt. Die Anordnung befindet sich im Gleichgewicht.

15

- Skizzieren Sie die Anordnung und zeichnen Sie alle relevanten Kräfte ein.
- Bestimmen Sie die Zugspannung im Halteseil.

20



Aufgabe 3: (3+2=5P)

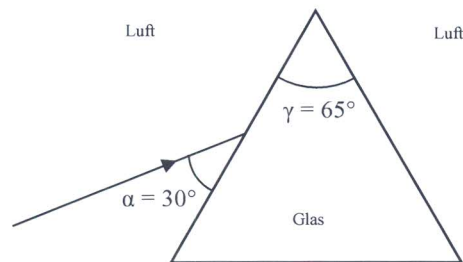
- 25 Ein gleichförmig rotierendes Karussell braucht für eine Umdrehung 12 Sekunden.
- a) Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit und die Bahngeschwindigkeit eines Kindes, das 4 m von der Drehachse entfernt sitzt!
- b) Was kann man über die Winkelgeschwindigkeit und die Bahngeschwindigkeit eines Kindes, das näher an der Drehachse sitzt, aussagen?
- 30

2 Optik

Aufgabe 4: (2+7=9P)

Ein Lichtstrahl fällt auf ein Prisma ($n_{Gl} = 1,45$) das von Luft ($n = 1$) umgeben ist.

35



40

- a) Fertigen Sie eine Zeichnung des Verlaufs des Lichtstrahls an mit allen zur Berechnung der Gesamtablenkung benötigten Winkel.
- b) Berechnen Sie die Gesamtablenkung. (der Berechnungsweg muss „nachvollziehbar“ dargelegt werden!)

45

Aufgabe 5: (6+2=8P)

Ein 9 cm hoher Gegenstand befinde sich 27 cm vor einer Konkavlinse der Brennweite -18 cm.

- a) Bestimmen Sie die Position und die Größe des Bildes.
- b) Welche Fehlsichtigkeit kann mit einer Zerstreuungslinse korrigiert werden? Fertigen Sie eine Skizze an!
- 50

55

3 Grundlagen der Quantenmechanik

Aufgabe 6: (2P)

Was versteht man unter dem Begriff Grenzwellenlänge?

60

Aufgabe 7: (2+2=4P)

Richtig oder falsch? Begründen Sie in einem Satz!

- a) Wird eine negativ geladene Metallplatte durch rotes Licht (630 nm) entladen, so entlädt sie sich mit Sicherheit auch, wenn sie mit violetterem Licht (400 nm) bestrahlt wird.
- b) Je höher die Intensität einer Lichtquelle ist, umso kleiner darf ihre Frequenz sein, um damit eine negativ geladene Platte entladen zu können.

65

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

Zum Auslösen eines Elektrons aus einer Aluminiumplatte ergibt sich für die Photonen eine Grenzwellenlänge von 295 nm.

- a) Berechnen Sie die Austrittsarbeit (in eV).
- b) Die Aluminiumplatte wird mit gelbem Licht mit einer Wellenlänge von 570 nm bestrahlt. Werden Photoelektronen ausgelöst? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz!
- c) Wie groß ist die Geschwindigkeit der herausgelösten Elektronen, wenn man die Platte mit Licht der Wellenlänge 200 nm beleuchtet?

75

4 Atom und Kernphysik

80

Aufgabe 9: (1+3+5=9P)

- a) Definieren Sie den Begriff Halbwertszeit.
- b) Leiten Sie den Zusammenhang zwischen der Halbwertszeit und der Zerfallskonstanten her! (ausgehend vom Zerfallsgesetz!)
- c) Die Aktivität einer strahlenden Substanz sinkt innerhalb von 10 Tagen von $6 \cdot 10^7$ Bq auf $1,1 \cdot 10^7$ Bq. Wie groß ist die Aktivität nach weiteren 25 Tagen?

85

90



Naturkonstanten

	Masse des Protons:	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
	Masse des Neutrons:	$m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
95	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:	$1 u = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
100	Avogadro-Konstante:	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$