

ÉPREUVE ÉCRITE

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

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES 2016

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

BRANCHE : PHYME

DATE : 01.06.2016

DURÉE : 2 heures

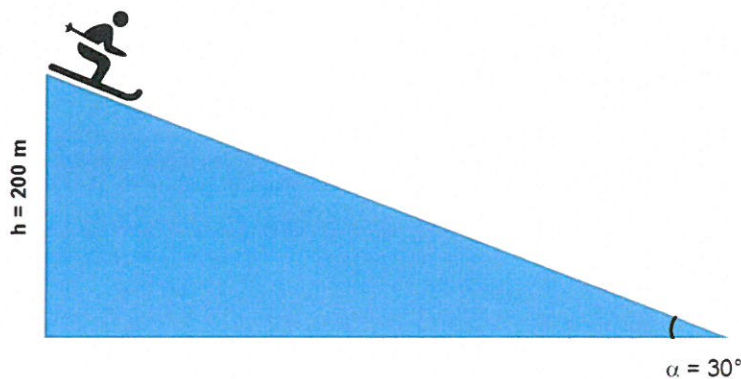
1 Mécanik

Aufgabe 1: (6 P)

Ein Skifahrer fährt mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 54 km/h einen Abhang hinab. Als er sich auf einer Höhe von 200 m befindet, löst sich 1 km hinter ihm eine Lawine, die sich mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 162 km/h hangabwärts bewegt.

Berechnen Sie, ob der der Fahrer das Ende der Piste ($h = 0 \text{ m}$) erreicht, bevor die Lawine ihn einholt.

5



Aufgabe 2: (4 + 5 = 9 P)

Ein Kletterer stürzt im freien Fall aus 40 m Höhe von einer Felswand in einen unter ihm liegenden See. Die Tiefe des Sees beträgt an dieser Stelle 2 m .

10

a. Skizzieren Sie das v - t -Diagramm und das a - t -Diagramm für den oben beschriebenen Vorgang.

b. Berechnen Sie die Verzögerung der Person im Wasser, wenn sie mit einer Geschwindigkeit von 17 m/s am Boden des Sees auftrifft.

Aufgabe 3: (3 + 2 + 2 = 7 P)

- 15 Die Zwillinge Lara (44,5 kg) und Lilo (29,5 kg) setzen sich beide hintereinander auf eine Wippe. Dabei haben sie einen Abstand von 2,00 m bzw. 2,25 m vom Drehpunkt. Lara ist dabei dem Drehpunkt näher.
- Wo muss sich ihr Papa (74 kg) vom Drehpunkt aus platzieren, damit die Wippe im Gleichgewicht ist?
- 20
- Fertigen Sie eine Skizze der Situation a. mit allen relevanten Größen an.
 - Wohin müsste der Papa rutschen (nach vorne oder nach hinten), wenn die Kinder ihre Plätze tauschen würden? Begründen Sie Ihre Antwort ohne Rechnung!

2 Optik

25 Aufgabe 4: (5 + 3 = 8 P)

Ein 12 mm hoher Pfeil wird durch eine Linse der Brennweite $f = 35 \text{ mm}$ betrachtet. Man sieht ein dreifach vergrößertes virtuelles Bild.

- Berechnen Sie die Gegenstandsweite.
 - Beantworten Sie mithilfe einer Skizze wo der Pfeil hingestellt werden müsste, damit ein vergrößertes reelles Bild entsteht. (Ohne Rechnung!)
- 30

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

Ein Lichtstrahl fällt (aus Luft) unter einem Einfallswinkel von 40° zum Lot auf die Seitenwand eines Aquariums aus Glas ($n = 1,55$). Nach dem Durchlaufen der planparallelen Glasplatte unbekannter Dicke tritt der Lichtstrahl ins Wasser ($n = 1,33$) ein.

35

- Fertigen Sie eine beschriftete Skizze an.
- Berechnen Sie den Brechungswinkel des Lichtstrahls beim Übergang vom Glas ins Wasser.
- Um wieviel Grad wurde der Lichtstrahl aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt?

3 Grundlagen der Quantenmechanik

Aufgabe 6: (3 P)

Um eine chemische Bindung in Molekülen der menschlichen Haut aufzubrechen und Sonnenbrand
45 zu erzeugen, ist eine Photonenenergie von $3,50 \text{ eV}$ erforderlich. Welcher Wellenlänge (in nm)
entspricht diese Energie?

Aufgabe 7: (5 + 3 = 8 P)

- 50
- Erklären Sie die Begriffe „spontane Emission“ und „induzierte Emission“.
 - Fertigen Sie eine beschriftete Skizze vom Aufbau eines Lasers an.

Aufgabe 8: (1 + 3 = 4 P)

Ein Rubinlaser mit einer Ausgangsleistung von 200 mW sendet rotes Licht der Wellenlänge 694 nm
aus.

- 55
- Berechnen Sie die Energie (in J) eines Photons.
 - Wie viele Photonen sendet dieser Laser während einer Minute aus?

Aufgabe 9: (1 + 4 + 2 = 7 P)

60 Beim Reaktorunfall in Tschernobyl am 26. April 1986 trat Cs-137 mit einer Aktivität von
 $8,5 \cdot 10^{16} \text{ Bq}$ aus.

- Berechnen Sie die Zerfallskonstante (in a^{-1}) von Cs-137 unter der Annahme, dass die
Halbwertszeit 30 Jahre beträgt.
- Im Laufe welchen Jahres wird die Aktivität 80% der ursprünglichen Aktivität unterschritten
haben?
- 65 Bi-212 ist ein natürliches radioaktives Isotop mit einer Halbwertszeit von 60,6 Minuten.
Wie können Sie angesichts des Alters der Erde (4,5 Mrd. Jahre) erklären, dass immer noch
Bi-212 (wenn auch in geringen Mengen) in der Natur nachgewiesen werden kann?

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:	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$