

ÉPREUVE ÉCRITE

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

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES 2015

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 : 08 juin 2015

DURÉE : 2 heures

1 Mécanik

Aufgabe 1 : (3 + 3 = 6 P)

Ein Auto fährt mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h. In 60 m Entfernung sieht der Fahrer eine feste Betonwand.

- 5
- a) Angenommen, der Fahrer würde ungebremst gegen die Betonwand fahren und das Fahrzeug würde dabei um die Strecke $d = 30$ cm zusammengeschoben. Welche Beschleunigung erfährt der Insasse in diesem Fall?
- b) Wie schnell müsste das Fahrzeug sein, damit es auf 60 m mit einer Verzögerung von $-1,2 \text{ m/s}^2$ gerade noch vor der Wand zum Stehen kommt?

10

Aufgabe 2 : (3 + 3 = 6P)

Ein Stein fällt 10 s lang frei herab und wird dann aufgrund des Luftwiderstandes nicht mehr beschleunigt.

- 15
- a) Skizzieren Sie das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm für diese Bewegung bis zum Aufschlag.
- b) Skizzieren Sie das Beschleunigungs-Zeit-Diagramm bis unmittelbar vor dem Aufschlag.

Aufgabe 3: (3 + 2 = 5P)

Ein Kettenkarussell dreht sich mit 30 Umdrehungen pro Minute.

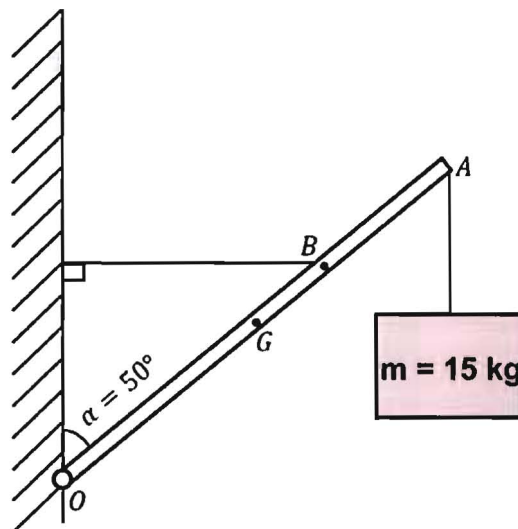


a) Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit eines Kindes, welches in 4 Meter Abstand von der Drehachse sitzt.

20

b) Aus Unachtsamkeit lässt das Kind sein Mobiltelefon los, welches es in der Hand hielt. Mit welcher Bahngeschwindigkeit fliegt das Mobiltelefon davon, wenn der ursprüngliche Abstand des Telefons von der Drehachse des Karussells 4,2 m betrug?

Aufgabe 4: (2 + 7 = 9P)



25

Am Ende eines Balkens der Masse 7 kg und der Länge $OA = 9$ m ist eine Masse $m = 15$ kg befestigt. Der Balken wird mit Hilfe eines Seiles im Gleichgewicht gehalten, welches im Punkt B befestigt ist. (siehe Bild)

Es gilt: $OB = \frac{2}{3}OA$ und $OG = \frac{1}{2}OA$

30

- Fertigen Sie eine Skizze mit allen relevanten Kräften und Hebelarmen an.
- Berechnen Sie die Spannung im Seil.

2 Optik

35

Aufgabe 5: (3 + 2 + 1 = 6P)

Ein Briefmarkensammler verwendet eine Sammellinse mit einer Brennweite von 24 cm, um eine 18 cm von der Linse entfernte Briefmarke (scharf) zu betrachten.

a) Berechnen Sie die Bildweite.

40 b) Ist das Bild virtuell oder reell? Begründen Sie!

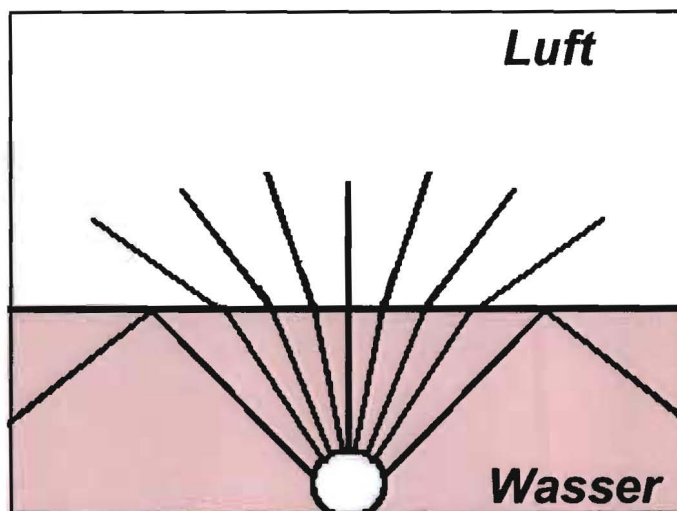
c) Bestimmen Sie den Abbildungsmaßstab.

Aufgabe 6: (2 + 6 = 8 P)

a) Erklären Sie, was man unter Totalreflexion versteht.

45 b) Ein kleiner leuchtkräftiger Körper strahle am Boden eines 2 m tiefen Wasserbeckens ($n = 1,3$) nach oben in alle Richtungen Lichtstrahlen ab. An der Wasseroberfläche wird eine kreisförmige leuchtende Fläche sichtbar. Bestimmen Sie den Radius R dieser Kreisfläche (eine Skizze wird benötigt!).

50



3. Grundlagen der Quantenmechanik

55

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

Aus einer Metallplatte können Elektronen gerade herausgeschlagen werden, wenn sie mit Photonen von 2,4 eV beleuchtet wird.

- 60
- Berechnen Sie die Wellenlänge (in nm) der benötigten Photonen.
 - Die Metallplatte wird nun mit Licht der Wellenlänge $\lambda_L = 350 nm$ beleuchtet. Welche (maximale) Geschwindigkeit besitzen die Elektronen beim Verlassen der Platte?
 - Welche Leistung hat die Lampe ($\lambda_L = 350 nm$) wenn ein Anodenstrom von $I = 200 mA$ fließt?

65

4. Atom und Kernphysik

Aufgabe 8: (3 + 3 + 1 + 2 = 9 P)

70

Die Aktivität einer Gammaquelle für Bestrahlungszwecke (Anfangsaktivität $A_0 = 10^8 Bq$) nimmt im Laufe eines halben Jahres um 10% ab.

- Wie groß ist die Zerfallskonstante des Präparats?
- Ausgehend vom Zerfallsgesetz, leiten Sie die Formel zur Berechnung der Halbwertszeit her.
- Berechnen Sie die Halbwertszeit (in a) der Gammaquelle.
- Wie viele Kerne umfasste die Quelle zum ursprünglichen Zeitpunkt ($t = 0$)?

80

Naturkonstanten

Masse des Protons: $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} kg$

Masse des Neutrons: $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} kg$

Masse des Elektrons: $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} kg$

Elektrische Elementarladung: $e = 1,602 \cdot 10^{-19} C$

Vakuumlichtgeschwindigkeit: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$

85

Planck-Konstante: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} J \cdot s$

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