

QUESTIONNAIRE

Date :	03.06.24	Horaire :	08:15 - 10:15	Durée :	120 minutes
Discipline :	PHYME	Type :	écrit	Section(s) :	GSH
					Numéro du candidat :

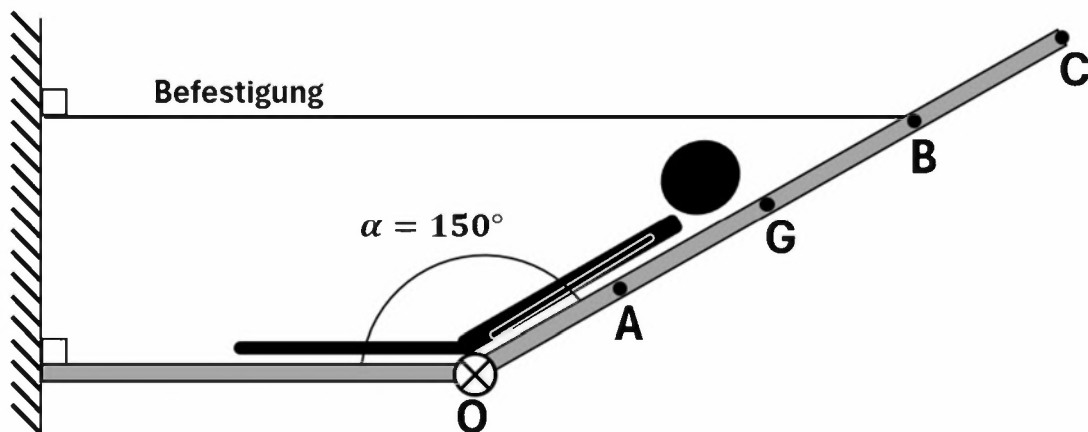
Aufgabe 1: (3 + 7 + 2 = 12 Punkte)

Die Rückenlehne OC eines Krankenhausbettes ist homogen ($m_R = 40 \text{ kg}$) und kann sich um den Punkt O drehen.

Das Gewicht eines Patienten ($m_P = 60 \text{ kg}$) wirkt am Punkt A.

Eine Befestigung am Punkt B hält die Rückenlehne im Gleichgewicht.

Es gilt: $OA = \frac{1}{4}OC$, $OG = \frac{1}{2}OC$, $OB = \frac{3}{4}OC$, $\alpha = 150^\circ$.

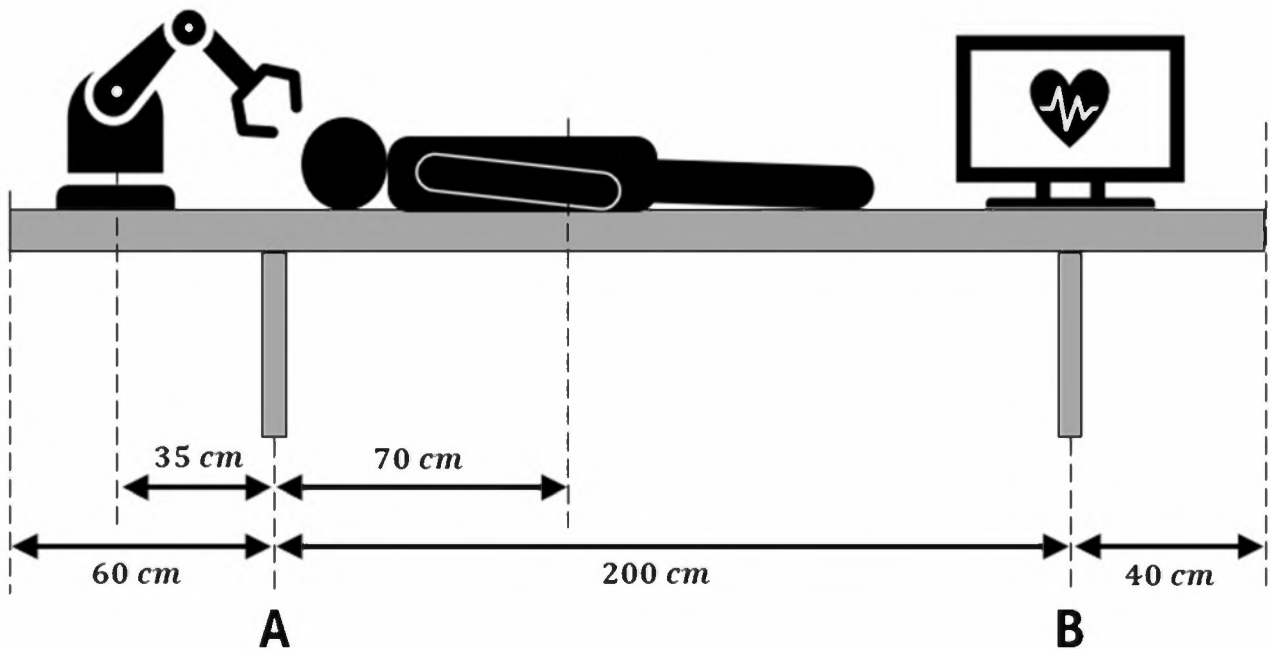


- Fertigen Sie eine Skizze mit allen relevanten Kräften und Hebelarmen an.
- Berechnen Sie die Kraft in der Befestigung.
- Welche Kraft ist notwendig, um die Rückenlehne im Gleichgewicht zu halten, wenn $\alpha = 90^\circ$ ist. Begründen Sie Ihre Antwort! (ohne Rechnung)

Aufgabe 2: (7 Punkte)

Auf einem homogenen Operationstisch ($m_T = 100\text{ kg}$) befinden sich ein Patient ($m_P = 60\text{ kg}$), ein Operationsroboter ($m_R = 50\text{ kg}$) und ein Monitor ($m_M = 10\text{ kg}$) zur Überwachung des Patienten.

Berechnen Sie die Auflagerkräfte in den Punkten A und B für die gezeichnete Situation.

**Aufgabe 3: (9 Punkte)**

Eine Sammellinse der Brennweite $37,5\text{ cm}$ wird entlang der optischen Achse zwischen einem Gegenstand und einem Schirm verschoben. Der Abstand zwischen Gegenstand und Schirm bleibt konstant und beträgt 2 m .

Es gibt zwei mögliche Positionen für die Sammellinse, sodass ein scharfes reelles Bild entsteht. Berechnen Sie für jeden Fall die Gegenstandsweite, die Bildweite und den Abbildungsmaßstab.

Aufgabe 4: (2 + 2 + 3 + 2 = 9 Punkte)

Ein Lichtstrahl tritt aus Glas ($n_{\text{Glas}} = 1,5$) in Luft ein.

- Fertigen Sie eine Skizze der Situation an. Zeichnen Sie den einfallenden, den reflektierten und den gebrochenen Strahl ein.
- Berechnen Sie den Einfallswinkel des Lichtstrahls, wenn der Brechungswinkel $\beta = 45^\circ$ beträgt.
- Erklären Sie, was man unter Totalreflexion versteht.
- Berechnen Sie den Grenzwinkel der Totalreflexion für den oben genannten Übergang von Glas in Luft.

Aufgabe 5: (2 + 2 = 4 Punkte)

- Was versteht man unter Photoeffekt ?
- Was versteht man unter Grenzfrequenz?

Aufgabe 6: (2 + 1 + 4 = 7 Punkte)

Eine Ablösearbeit von $4,4 \text{ eV}$ ist erforderlich, um Elektronen aus einer Kupferschicht herauszulösen.

- Berechnen Sie die Grenzwellenlänge (in nm).
- Die Kupferschicht wird nacheinander mit blauem Licht (450 nm) und mit rotem Licht (700 nm) bestrahlt. Werden durch Einwirkung von Licht dieser Wellenlängen Photoelektronen ausgelöst? Begründen Sie ohne Rechnung.
- Welche maximale Geschwindigkeit besitzen die ausgelösten Elektronen, wenn die Wellenlänge des einfallenden Lichtes 100 nm beträgt?

Aufgabe 7: (2 + 6 + 4 = 12 Punkte)

Von den verschiedenen radioaktiven Iodatomen, die bei einem schweren Atomunfall in die Atmosphäre gelangen können, ist Iod-131 das häufigste. Iod-131 ist ein β^- Strahler. Es verliert alle acht Tage die Hälfte seiner Aktivität.

- Schreiben Sie die Zerfallsgleichung an.
- Berechnen Sie die Aktivität von 524 g Iod-131.
- Berechnen Sie die Zeit in Tagen, nach der die Aktivität von Iod-131 um 90% abgenommen hat.

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:	$1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadro-Konstante:	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1 1,008 0,0011 H Wasserstoff	2 4,0026 1e - / -249 He Helium																																																																																																																		
3 6,94 -3,042(1) 0,98 [He]2s ¹ 181 / 1367 Li Lithium	4 9,0122 -1,79(2) 1,93 [He]2s ² 1270 / 2470 Be Beryllium	5 10,81 -0,99(1) 2,84 [He]2s ² 2p ¹ 7180 B / 3459 B Bor	6 12,011 -0,214(4) 2,55 [He]2s ² 2p ² 3750 O / 4830 4, 2, -4 C Kohlenstoff	7 14,007 1,61(1) 3,04 [He]2s ² 2p ³ -210 / -116 5, 4, 3 2, -3 N Stickstoff	8 15,999 1,2291(2) 3,44 [He]2s ² 2p ⁴ -219 / -180 -219 / -180 -2 O Sauerstoff	9 18,998 3,051(1) 3,99 [He]2s ² 2p ⁵ -220 / -180 -220 / -180 -1 F Fluor	10 20,180 [He]2s ² 2p ⁶ -249 / -244 Ne Neon	11 22,990 -2,713(1) 0,93 [Ne]3s ¹ 98 / 803 Na Natrium	12 24,305 -2,354(2) 1,91 [Ne]3s ² 449 / 1107 Mg Magnesium	13 26,982 -1,678(1) 1,61 [Ne]3s ² 3p ¹ 680 / 2467 Al Aluminium	14 28,085 -0,99(1) 1,5 [Ne]3s ² 3p ² 1632 / 2255 4, -4 Si Silicium	15 30,974 -0,94(3) 2,19 [Ne]3s ² 3p ³ 64 / 281 5, 3, -3 P Phosphor	16 32,06 0,144(1) 2,59 [Ne]3s ² 3p ⁴ 113 / 448 B 6, 4, 2, -2 S Schwefel	17 35,45 1,996(1) 3,14 [Ne]3s ² 3p ⁵ -181 / -34 7, 5, 3 1, -1 Cl Chlor	18 39,948 [Ne]3s ² 3p ⁶ -189 / -184 Ar Argon	19 39,098 -2,925(1) 0,82 [Ar]4s ¹ 63 / 760 K Kalium	20 40,078 -2,44(2) 1,36 [Ar]4s ² 839 / 1684 Ca Calcium	21 44,956 -2,6(3) 1,54 [Ar]3d ¹ 4s ¹ 1541 / 2834 Sc Scandium	22 47,867 -1,43(2) 1,54 [Ar]3d ² 4s ¹ 1890 / 3376 6, 4, 3 Ti Titan	23 50,942 -1,384(2) 1,63 [Ar]3d ³ 4s ¹ 1890 / 3376 6, 4, 3, 2, 0 V Vanadium	24 51,996 -0,913(2) 1,64 [Ar]3d ⁴ 4s ¹ 1890 / 3376 6, 4, 3, 2, 0 Cr Chrom	25 54,938 -1,388(2) 1,55 [Ar]3d ⁵ 4s ¹ 1244 / 2032 7, 4, 4 3, 2, 0 -1 Mn Mangan	26 55,845 -0,444(2) 1,83 [Ar]3d ⁶ 4s ¹ 1535 / 2758 6, 4, 3, 2 0, -2 Fe Eisen	27 58,933 -0,277(2) 1,84 [Ar]3d ⁶ 4s ¹ 1495 / 2870 3, 8, 0 -1 Co Cobalt	28 58,693 -0,257(2) 1,91 [Ar]3d ⁷ 4s ¹ 1453 / 2732 3, 8, 0 Ni Nickel	29 63,546 0,348(2) 1,9 [Ar]3d ⁸ 4s ¹ 1083 / 2595 2, 1 Cu Kupfer	30 65,38 -0,743(2) 1,65 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 420 / 907 2 Zn Zink	31 69,723 -0,529(1) 1,81 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 39 / 2407 3 Ga Gallium	32 72,63 -0,334(4) 2,01 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ¹ 937 / 2830 4 Ge Germanium	33 74,922 0,244(1) 2,18 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ² 817 / 615 w.o.t. 5, 3, -3 As Arsen	34 78,96 -0,44(2) 2,55 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ³ 217 / 685 6, 4, -2 Se Selen	35 79,904 1,043(1) 2,94 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ⁴ -7 / 59 7, 5, 3 1, -3 Br Brom	36 83,798 [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ⁵ -157 / -153 2 Kr Krypton	37 85,468 -2,924(1) 0,82 [Kr]5s ¹ 29 / 688 Rb Rubidium	38 87,62 -2,89(2) 0,95 [Kr]5s ² 769 / 1304 Sr Strontium	39 88,906 -2,37(3) 1,22 [Kr]5s ² 1522 / 3338 Y Yttrium	40 91,224 -1,53(4) 1,32 [Kr]5s ² 4d ¹ 1852 / 4777 Zr Zirkonium	41 92,906 -1,89(3) 1,6 [Kr]5s ² 4d ² 2448 / 4728 5, 3 Nb Niob	42 95,962 -0,29(3) 2,14 [Kr]5s ² 4d ³ 2619 / 4825 6, 5, 4 3, 2, 0 Mo Molybdän	43 98,906 0,28(4) 1,9 [Kr]5s ² 4d ⁴ 2172 / 4877 Tc Technetium	44 101,07 0,423(2) 2,2 [Kr]5s ² 4d ⁵ 2319 / 3909 6, 4, 3 2, 0, -2 Ru Ruthenium	45 102,91 -0,74(3) 2,28 [Kr]5s ² 4d ⁶ 1964 / 3730 5, 4, 3 2, 1, 0 Rh Rhodium	46 106,42 0,918(2) 2,2 [Kr]5s ² 4d ⁷ 1854 / 3140 4, 2, 0 Pd Palladium	47 107,87 0,999(1) 1,93 [Kr]5s ² 4d ⁸ 1964 / 3730 2, 1 Ag Silber	48 112,41 -0,483(2) 1,49 [Kr]5s ² 4d ⁹ 321 / 745 2 Cd Cadmium	49 114,82 -0,343(1) 1,78 [Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5s ¹ 157 / 2080 3 In Indium	50 118,71 -0,137(2) 1,94 [Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5s ² 232 B / 2067 4, 3 Sn Zinn	51 121,76 0,189(2) 2,05 [Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹ 431 A / 1635 5, 2, -3 Sb Antimon	52 127,60 -0,49(2) 2,1 [Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 430 / 990 6, 4, -2 Te Tellur	53 126,90 0,534(1) 2,44 [Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ 114 / 184 7, 5, 1 -5 I Iod	54 131,29 [Kr]5s ² 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ -112 / -108 2, 4, 6 Xe Xenon	55 132,91 -2,923(1) 0,79 [Xe]6s ¹ 28 / 478 Cs Caesium	56 137,33 -2,97(2) 0,87 [Xe]6s ² 725 / 1816 Ba Barium	57 138,91 -2,38(1) 1,1 [Xe]5f ¹ 6s ¹ 920 / 3443 La Lanthan	58 140,12 -1,33(4) 1,12 [Xe]5f ² 6s ² 298 / 3443 4, 3 Ce Cer	59 140,91 -0,94(4) 1,13 [Xe]5f ³ 6s ² 298 / 3443 4, 3 Pr Praseodym	60 144,24 -2,25(2) 1,14 [Xe]5f ⁴ 6s ² 1024 / 3076 5 Nd Neodym	61 146,92 -2,29(1) 1,13 [Xe]5f ⁵ 6s ² 921 / 2730 5 Pm Promethium	62 150,36 -2,47(2) 1,2 [Xe]5f ⁶ 6s ² 1312 / 3273 6, 2 Sm Samarium	63 151,96 -2,48(2) 1,2 [Xe]5f ⁷ 6s ² 1354 / 3230 6, 3 Eu Europium	64 157,25 -2,28(3) 1,22 [Xe]5f ⁸ 6s ² 1487 / 2567 6, 4 Gd Gadolinium	65 158,93 -2,31(3) 1,23 [Xe]5f ⁹ 6s ² 1487 / 2567 6, 5 Tb Terbium	66 162,50 -2,29(1) 1,24 [Xe]5f ¹⁰ 6s ² 1497 / 2867 6, 6 Dy Dysprosium	67 164,93 -2,30(1) 1,25 [Xe]5f ¹¹ 6s ² 1497 / 2867 6, 6 Ho Holmium	68 167,26 -2,32(1) 1,27 [Xe]5f ¹² 6s ² 1497 / 2867 6, 7 Er Erbium	69 168,93 -2,32(1) 1,28 [Xe]5f ¹³ 6s ² 1497 / 2867 6, 7 Tm Thulium	70 173,05 -2,23(2) 1,1 [Xe]5f ¹⁴ 6s ² 1050 / 3200 6, 7 Yb Ytterbium	71 174,97 -2,21(3) 1,27 [Xe]5f ¹⁴ 6s ² 1463 / 3395 6, 7 Lu Lutetium	72 175,04 -2,13(3) 1,1 [Xe]5f ¹⁴ 6s ² 1050 / 3200 6, 7 Ac Actinium	73 227,03 -1,38(4) 1,3 [Rn]5f ¹ 6s ¹ 1750 / 4788 6, 7 Th Thorium	74 232,04 -1,01(1) 1,34 [Rn]5f ² 6s ² 639 / 3922 6, 8 Pa Protactinium	75 231,04 -0,834(1) 1,38 [Rn]5f ² 6s ² 1135 / 3930 6, 5, 4, 3 U Uran	76 238,05 -1,01(1) 1,34 [Rn]5f ³ 6s ² 994 / 2607 6, 6, 4, 3 2, 0, -2 Np Neptunium	77 237,05 -1,25(1) 1,36 [Rn]5f ⁴ 6s ² 661 / 2607 6, 7, 5 4, -3 Pu Plutonium	78 244,06 -1,95(2) 1,3 [Rn]5f ⁶ 6s ² 994 / 2607 6, 8, 5 4, -3 Am Americium	79 248,07 -1,94(3) 1,3 [Rn]5f ⁷ 6s ² 950 / - 6, 9 Cm Curium	80 252,08 -1,9(3) 1,3 [Rn]5f ⁸ 6s ² 950 / - 6, 9 Bk Berkelium	81 254,09 -1,9(3) 1,3 [Rn]5f ⁹ 6s ² 950 / - 6, 9 Cf Californium	82 257,1 -2,5(2) 1,3 [Rn]5f ¹⁰ 6s ² 950 / - 6, 9 Es Einsteinium	83 257,1 -2,5(2) 1,3 [Rn]5f ¹¹ 6s ² 950 / - 6, 9 Fm Fermium	84 260,10 -2,5(2) 1,3 [Rn]5f ¹² 6s ² 950 / - 6, 9 Md Mendelevium	85 259,10 -2,5(2) 1,3 [Rn]5f ¹³ 6s ² 950 / - 6, 9 No Nobelium	86 262,11 -2,5(2) 1,3 [Rn]5f ¹⁴ 6s ² 950 / - 6, 9 Lr Lawrencium	87 223,02 -2,91(1) 0,7 [Rn]7s ¹ 27 / 477 Fr Francium	88 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Ra Radium	89 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Ac Actinium	90 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Th Thorium	91 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Pa Protactinium	92 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 U Uran	93 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Np Neptunium	94 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Pu Plutonium	95 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Am Americium	96 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Cm Curium	97 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Bk Berkelium	98 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Cf Californium	99 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Es Einsteinium	100 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Fm Fermium	101 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Md Mendelevium	102 226,03 -2,914(2) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 No Nobelium	103 227,03 -2,91(1) 0,9 [Rn]7s ² 7100 / 1141 Lr Lawrencium	104 267,12 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹ Rf Rutherfordium	105 268,13 [Rn]5f ¹⁴ 6d ² Db Dubnium	106 271,13 [Rn]5f ¹⁴ 6d ³ Sg Seaborgium	107 267,13 [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁴ Bh Bohrium	108 277,15 [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁵ Hs Hassium	109 276,15 [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁶ Mt Meitnerium	110 281,16 [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁷ Ds Darmstadtium	111 280,16 [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁸ Rg Roentgenium	112 285,17 [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁹ Cn Copernicium	113 284,18 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ¹ Nh Nihonium	114 289,19 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² Fl Flerovium	115 288,19 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² Mc Moscovium	116 292,20 [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² Lv Livermorium	117 [294] [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² Ts Tenness	118 [294] [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² Og Oganesson

Ordnungszahl — 1
 Normalpotential — -0,00(1)
 [Reduktionspotential]
 (E° in V mit Oxidationsstufen in)
 Symbol — **H**
 Name — Wasserstoff
 Relative Atommasse in u — 1,008
 Elektronegativität (Pauling) — 2,20
 Elektronenkonfiguration — 1s¹
 Schmelz- / Siedetemperatur in °C — -259 / -253
 Oxidationszahlen häufigste — 1, -1