

1. Bikonveksna leča z enakima krivinskima polmeroma stoji 36 cm pred zaslonom. Narejena je iz stekla z lomnim količnikom 1,52. Če postavimo predmet na določeno razdaljo pred lečo, opazimo na zaslonu 3-krat povečano ostro sliko predmeta.

- a) Koliko je oddaljen predmet od leče? $f = 20 \text{ cm}$
b) Kolikšna sta krivinska polmera leče? $a = 12 \text{ cm}$
 $f_1 = f_2 = 2,36 \text{ cm}$

2. Skozi mikroskop z 50-kratno povečavo opazujemo 0,1 mm velik predmet, ki se nahaja 6 mm pred objektivom, katerega goriščna razdalja je 5 mm.

- a) Kolikšna je povečava objektivna? $M_{obj} = -5$
b) Kolikšna je povečava okularja? $M_{ok} = -10$
c) Kako veliko sliko vidimo skozi mikroskop? $g_l = 5 \text{ mm}$
d) Nariši skico preslikave predmeta skozi mikroskop!

3. Katodo fotocelice osvetlimo s svetlobo valovne dolžine $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$ in pri tem izmerimo zaporno napetost 1,16 V.

- a) Kolikšna je energija fotonov, ki padajo na katodo fotocelice (eV)? $W_f = 2,76 \text{ eV}$
b) Kolikšno je izstopno delo katode (eV)? $A_i = 1,6 \text{ eV}$

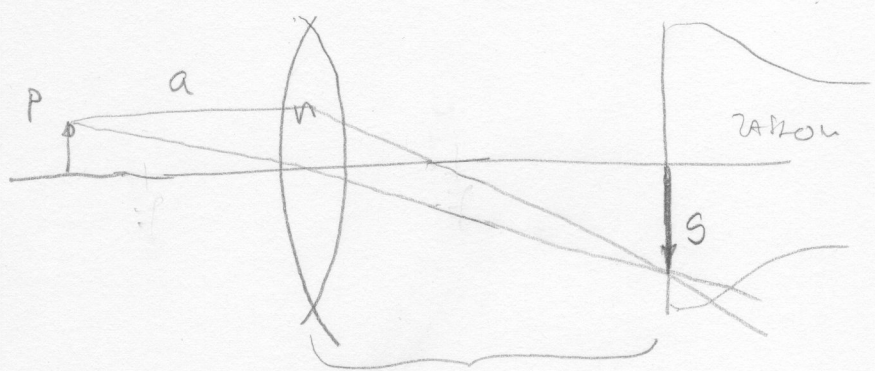
4. Rentgenska cev je priključena na napetost 30 kV.

- a) Kolikšna je največja frekvenca spektra, ki ga oddaja rentgenska cev? $\nu_{max} = 7,25 \cdot 10^{18} \text{ s}^{-1}$
b) Za koliko moramo povečati napetost na rentgenski cevi, da se najmanjša valovna dolžina rentgenskega spektra razpolovi? $\Delta U = 30,02 \text{ kV}$

5. Radioaktivni preparat je sestavljen iz $m_1 = 2 \mu\text{g}$ radioaktivnega joda $^{131}_{53}\text{J}$ z razpolovnim časom $t_1 = 8,04$ dni in $m_2 = 1 \mu\text{g}$ radioaktivnega zlata $^{198}_{79}\text{Au}$ z razpolovnim časom $t_2 = 2,69$ dni.

- a) Koliko protonov in koliko nevtronov se nahaja v jedru zlata $^{198}_{79}\text{Au}$? $Z = 79$
 $N = 119$
b) Kolikšna je vezavna energija jedra $^{131}_{53}\text{J}$ (eV)? Atomska masa $^{131}_{53}\text{J}$ je 130,906119 u, masa vodika je 1,007825 u in masa nevtrona je 1,008665 u. $W_b = 112,75 \cdot 10^9 \text{ eV}$
c) Kolikšna je aktivnost preparata? $A_0 = 18,24 \cdot 10^9 \text{ Bq}$
d) Za koliko % se bo zmanjšala aktivnost preparata po $t = 1$ dnevu? $15,43\%$
 $A = 15,426 \cdot 10^9$

11



$v_1 = v_2$
 $n = 1,52$

$M = 3$
 $b = 36 \text{ cm}$

$M = -\frac{b}{a} \Rightarrow a = -\frac{b}{M}$
 ↓
 sliza konjugira!

$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow a = \frac{fb}{b-f}$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{-\frac{b}{M}} + \frac{1}{b}$
 $a = 12 \text{ cm}$

$\frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n_0} - 1\right) \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{v}\right)$

$\frac{1}{f} = \frac{2(n-1)}{v}$

$\Rightarrow v = 2f(n-1) = 2 \cdot 9(1,52-1)$

$v = 9,36 \text{ cm} = v_1 = v_2$

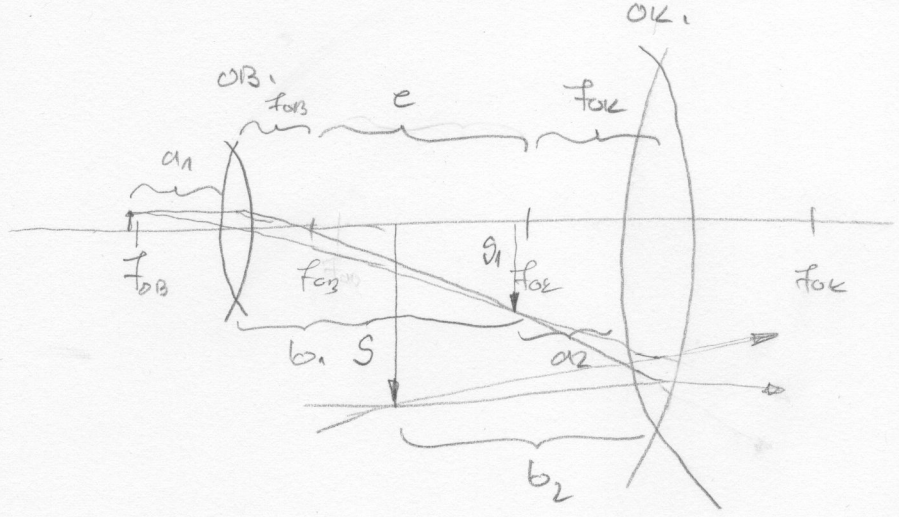
$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} - \frac{M}{b} = \frac{1-M}{b}$

$f = \frac{b}{1-M} = \frac{36}{1-(-3)} = \underline{9 \text{ cm}}$
 ↓
 sluzica
 sliza

2.

Mikroskop

- M = 50
- P = 0,1 mm
- a = 6 mm
- f_{OB} = 5 mm



- a) M_{OB} = ?
- b) M_{OK} = ?
- c) S = ?
- d) skica!

M = M_{OB} · M_{OK}

M_{OB} = - b₁ / a₁

1/f_{OK} = 1/a₁ + 1/b₁

M_{OB} = - 50 / 6

⇒ b₁ = (f_{OB} · M) / (a₁ - f_{OB}) = 30 mm

M_{OK} = M / M_{OB} = 50 / (-50/6) = -10

M_{OB} = -5

M = S / P ⇒ S = M · P = 5 mm

3.

- λ₁ = 450 nm = 450 · 10⁻⁹ m
- U_Z = 1,16 V

W_f = h · ν = hc / λ [eV·m]

W_f = (123 · 10⁻⁶ eV·nm) / (450 · 10⁻⁹ m) = 2,7552 eV

- W_f = ? [eV]
- A_i = ? [eV]

W_f = A_i + eU_Z

⇒ A_i = W_f - eU_Z

A_i = 1,5952 eV

(h.)

RONTGON

$$U_p = 30 \text{ kV} = 30 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$h \cdot \nu_{\text{max}} = eU_p$$

$$\nu_{\text{max}} = ?$$

$$\nu_{\text{max}} = \frac{eU_p}{h}$$

$$\Delta U_p = ?$$

$$\nu_{\text{max}} = \frac{30 \cdot 10^3 \text{ eV}}{6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}} \cdot 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{18} \text{ s}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{2\pi h}{p}$$

$$\boxed{\nu_{\text{max}} = 7,25397 \cdot 10^{18} \text{ s}^{-1}}$$

$$\frac{hc}{\lambda_{\text{min}}} = eU_p$$

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{hc}{eU_p} = \boxed{6,6215 \cdot 10^{-30} \text{ m}}$$

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{hc}{eU_p} = 4,13215 \text{ m}$$

$$\Delta U = U_{p2} - U_{p1}$$

$$U_{p1} = \boxed{30 \text{ kV}}$$

$$\lambda_{\text{min}} = 4,13215 \text{ m}$$

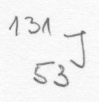
$$\Delta U = 60 \text{ kV} - 30 \text{ kV}$$

$$\boxed{\Delta U = 30 \text{ kV}}$$

$$U_{p2} = \frac{hc}{\lambda \cdot e} = \boxed{60 \text{ kV}}$$

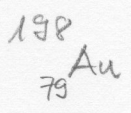
5.

m1 = 2 μg = 2 · 10⁻⁶ g



t1 = 8,04 dni

m2 = 1 μg = 1 · 10⁻⁶ g

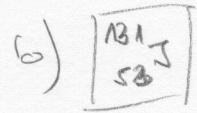


t2 = 2,69 dni

a) ^A_ZX N = A - Z

Z = 79

N = 198 - 79 = 119



Δm = Z m_H + N m_n - m_J

Δm = 53 · 1,007825 u + 78 · 1,008665 - 130,906119 u

Δm = 1,184676 u

W₀ = Δm c²

= 1,184676 · 10⁻¹⁰ J

= 110,333 MeV

a) Z, N = ?

b) W₀ = ? [eV]

m_J = 130,906119 u

m_H = 1,007825 u

m_n = 1,008665 u

c) A₀ = ?

A_c = λ · N

N = $\frac{m}{A} \cdot N_A$

λ = $\frac{\ln 2}{t_0}$

A_c = A_{c1} + A_{c2}

A_c = $\frac{\ln 2}{t_1} \cdot \frac{m_1 N_A}{A_1} + \frac{\ln 2}{t_2} \cdot \frac{m_2 N_A}{A_2}$

A_c = $\ln 2 \cdot N_A \left(\frac{m_1}{t_1 A_1} + \frac{m_2}{t_2 A_2} \right)$

A_c = 18,2449 · 10⁹ Bq = A_{c0}

ΔA_c = $\frac{A_c}{A_{c0}} = 0,8455$

⇒ 15,45%

d)

ΔA_c %

t = 1 dan

A_c = A_{c01} · 2 ^{$-\frac{t}{t_1}$} + A_{c02} · 2 ^{$-\frac{t}{t_2}$}

A_c = $\frac{\ln 2 m_1 N_A}{t_1 A_1} \cdot 2^{-\frac{t}{t_1}}$ + $\frac{\ln 2 m_2 N_A}{t_2 A_2} \cdot 2^{-\frac{t}{t_2}}$

⇒ 15,4266 · 10⁹ Bq

