

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

Uppgifter A1–A9, B1–B9 och C1–C10:

De medicinska områden (medicin, odontologi och veterinärmedicin)

Uppgifter A1–A9 och B1–B9:

Biokemi och molekylära biovetenskaper

Biomedicin

Farmaci

Kostvetenskap

.....

A1. Matsmältning och metabolism (11 p.)

a) (4 p.)

Proteinerna i proteinbars är huvudsakligen mjölkproteiner, det vill säga kasein och vassleprotein. Vassleprotein är det mer snabbverkande av dessa. Dess spjälkning inleds i **#1# magsäcken**. Cellerna i magsäckens vägg utsöndrar varje dygn cirka **#2# 1–3 liter** vätska, som innehåller förutom saltsyra och slem också **#3# pepsinogen och lipas**. Till följd av tänjning av magsäckens väggar aktiveras **#4# parasympatiska** nervsystemet, som aktiverar matsmältningen. Magsaftens låga pH är nödvändig för **#5# pepsinets** funktion. Å andra sidan försvagar ett lågt pH särskilt **#6# amylasets** funktion. I tunntarmen deltar **#7# enzymer som utsöndras av celler i tunntarmens slemhinna och i bukspottkörteln** i proteinspjälkningen. Aminosyrorna som spjälkats ur proteinerna förflyttas via tunntarmens tarmludd till **#8# blodomloppet och via portvenen till levern**.

b) (2 p.)

#1# ingendera

#2# båda

#3# båda

#4# stärkelse

#5# stärkelse

#6# cellulosa

#7# cellulosa

#8# stärkelse

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

c) (4 p.)

En stor del av fetterna i proteinbars är mättade. Dessa fetter består av mättade fettsyror, vilkas kolvätekedjor **#1# inte innehåller dubbelbindningar**. De här kolvätekedjorna är på grund av sin kemiska struktur **#2# tätare** packade än de omättade fettsyornas kolvätekedjor. De gallsalter som **#3# levern** producerat bildar tillsammans med matens fettmolekyler små fettdroppar i tunntarmen. Bukspottkörteln utsöndrar **#4# lipas**, som spjälkar fett till monoglycerider och fettsyror. Dessa flyttas till tunntarmens epitelceller. Därifrån flyttas fetterna genom exocytos **#5# i kylomikroner** till **#6# lymfkärnen**. Fetterna är viktiga energikällor för kroppen, men de behövs också för cellmembranernas strukturer. Cellmembranernas dubbla struktur består huvudsakligen av **#7# fosfolipider**. De innehåller en glycerolstam som binder **#8# två esterifierade fettsyror och en fosfatgrupp**.

d) (1 p.)

alt1 Plasmaceller börjar producera antikroppar.	rätt
alt2 Mastcellernas histamin startar en inflammationsreaktion.	rätt
alt3 Hjälpar-T-celler sönder allergenets struktur.	fel
alt4 Ospjälkad laktos förorsakar en inflammationsreaktion i tjocktarmen.	fel
alt5 Tarmluften i tunntarmen skadas.	fel

A2. Cellernas energiproduktion (10 p.)

a) (7 p.)

- a1. ATP
- a2. Proteinsyntesen i muskelcellerna ökar.
- a3. Laktat fungerar som energikälla för kroppen.
- a4. B
- a5. Mängden glukotransportproteiner på cellmembran ökar.
- a6. Glykogenspjälkningen blir effektivare.
- a7. bindas till en receptor på cellmembranet och aktivera en sekundär budbärarkedja.

b) (3 p.)

Adrenalin ökar frigörelsen av glukos och fettsyror till blodomloppet och ökar blodcirkulationen i de organ som är i störst behov av energi.

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

A3. Reproduktionsbiologi (10 p.)

a) (2 p.)

En follikel är en struktur, som bildas runt den mognande äggcellen i äggstocken.

b) (2 p.)

Implantation sker då en befruktad äggcell fäster sig vid livmoderns slemhinna.

c) (2 p.)

En zygot är en befruktad äggcell.

d) (2 p.)

Luteiniserande hormon utsöndras ur hypofysen speciellt i mitten av menscykeln, då en utsöndringstopp utlöser ägglossning. (ELLER ett hormon, som hos mannen ökar utsöndringen av testosteron och produktionen av spermier)

e) (2 p.)

Gulkroppen är en körtel som bildas i äggstocken ur follikeln efter ägglossningen. ELLER Gulkroppen producerar gulkroppshormon i början av graviditeten.

A4. Genforskning (12 p.)

a) (5 p.)

Realtids-PCR innebär att genen som kodar för ett protein kopieras i trefasiga cykler. I fas 1 sker **#1# denaturering** av DNA, varvid DNA-strängarna separeras från varandra. Denna fas sker vid 95 °C temperatur. De primers som används i fas 2 är **#2# enkelsträngade DNA-sekvenser** och de binds enligt basparningsprincipen vid bestämda positioner av målsekvensen. Dessa primers fungerar som fästen för **#3# polymeras**. I fas 3 fogar det här enzymet nukleotider till sekvensen som bildas enligt ordningen i mallsträngen. Under genkopieringen mäter PCR-apparaten markörens **#4# fluorescens**. PCR-cyklerna upprepas i genomsnitt **#5# 30** gånger.

b) (7 p.)

Transkriptet är
UAG CAG GCA AAG UGA CAU AAG AUC UAC AUC.
Det sker ingen translation.

Regleringsområdena kodas inte som en del av budbärar-RNA (mRNA), det vill säga de 18 första nukleotiderna uteblir ur transkriptet. Budbärar-RNA-strängens pre-mRNA bildas vid transkriptionen som en komplementär till mallsträngen enligt A/T- och C/G-parningsprincipen. I RNA-strukturen ersätts T (tymin) med U (uracil). Ur pre-mRNA avlägsnas intronet genom splitsning, varvid det färdiga mRNA:t bildas. Translation sker inte, eftersom första kodonet i sekvensen som kodar för *AD16mut*-genen är muterat, då sekvensen saknar startkodonet (AUG) för translationen.

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

A5. Bakterier (8 p.)

- a) kocker
- b) 0,80
- c) translation
- d) cellväggens
- e) C
- f) riktat urval
- g) Extracellulärt fritt DNA flyttas in i cellen.
- h) D

A6. Organismvärlden och naturen (5 p.)

a)

- | | |
|------------------|------|
| alt1 bläckfiskar | rätt |
| alt2 sjöstjärnor | fel |
| alt3 dagmaskar | fel |
| alt4 flodkräfter | fel |
| alt5 maneter | fel |

b)

- | | |
|------------------|------|
| alt1 åkerfräken | rätt |
| alt2 strutbräken | rätt |
| alt3 en | rätt |
| alt4 maskros | rätt |
| alt5 vitmossa | fel |

c)

- | | |
|---|------|
| alt1 Träden var i huvudsak barrträd. | rätt |
| alt2 Det fanns många hålbbyggare. | rätt |
| alt3 Det fanns rikligt med mossor. | rätt |
| alt4 Mjölkkört hade tagit över stora områden. | fel |
| alt5 Det fanns inte mycket död ved. | fel |

d)

- | | |
|---|------|
| alt1 höga halter av kväveoxider i regnvatten | rätt |
| alt2 stora svavelutsläpp från industrin i trakten | rätt |
| alt3 kalk som runnit av från åkrar | fel |
| alt4 ökad avdunstning av koldioxid från ytvattnet | fel |
| alt5 minskad produktion av humusämnen i närskogarna | fel |

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

e)

alt1	en ökning av mängden växter med luftskott	rätt
alt2	en ökning av mängden flytbladsväxter	rätt
alt3	stora stim av siklöja och sik blir vanligare	fel
alt4	en ökning av mängden undervattensväxter	fel
alt5	en minskning av mängden trådalger	fel

A7. Synsinnet (13 p.)

a) (1,5 p.)

- (a1) #1# näthinnan
(a2) #2# 8
(a3) #3# Åt samma håll som i bild 1.A.

b) (1 p.)

bipolär cell/förmedlande nervcell

c) (1 p.)

ganglie cell/synnervscell

d) (1 p.)

syncellernas/stavcellernas och tappcellernas kärnor

e) (0,5 p.)

alt1	4	fel
alt2	5	fel
alt3	6	fel
alt4	7	rätt
alt5	8	fel
alt6	9	fel
alt7	10	rätt
alt8	11	rätt
alt9	12	fel
alt10	13	fel

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

f) (1 p.)

(f1) #4# 9

(f2) #5# 13

(f3) Ciliarmuskeln drar ihop sig och linsens upphängningstrådar blir lösare.

g) (2,5 p.)

(g1) #6# stavcellernas

(g2) #7# tappcellernas

(g3) Punkt 1: Centralgropen mitt i gula fläcken

(g4) Punkt 2: Den blinda fläcken

h) (0,5 p.)

1: grönkänsliga tappceller, 2: blåkänsliga tappceller, 3: stavceller

i) (4 p.)

18,75 %

A8. Hjärtat och blodomloppet (9 p.)

I en frisk organism förhindrar mitralisklaffen att blodet flödar tillbaka från hjärtats kammare till förmak, då blodet pumpas från vänstra kammaren till (a) aortan. Om mitralisklaffen läcker, flödar blod under systole också till vänster förmak. Läckage i mitralisklaffen kan ibland leda till plötslig hjärtsvikt och sänkt blodtryck i kroppen. En förändring i blodtrycket förnims i **#1# aortan och halsartärerna**. Därifrån förmedlas informationen vidare till regleringscentrum i **#2# den förlängda mären**. En plötslig sänkning av blodtrycket leder till att (b) det sympatiska nervsystemet **#3# försnabbar** hjärtats pumpfunktion.

På blodtrycket inverkar också den extracellulära vätskans osmolalitet, som betyder antalet lösta molekyler och joner i ett kilo lösningsmedel. Av proteinerna är speciellt **#4# albuminer** viktiga för att upprätthålla blodplasmats styrka. När blodets osmolalitet stiger för mycket, ökar produktionen av (c) det antidiuretiska hormonet i **#5# hypotalamus**. Det här hormonet inverkar på (d) njurarna så, att (e) vatten reabsorberas. Därmed minskar blodets osmolalitet. (f) Njurarna utsöndrar dessutom (g) renin som ökar omvandlingen av angiotensinogen till angiotensin I. Det här spjälkas vidare till angiotensin II, som ökar utsöndringen av (h) aldosteron ur (i) binjurebarken. Det utsöndrade hormonet ökar på reabsorptionen av (j) natriumjoner till blodomloppet och då följer vatten med. Ifall hjärtsvikten blir kronisk, kan den leda till förtjockning av den vänstra kammarväggen. Som en följd av att den vänstra kammarväggen förtjockas kan aktivering av **#6# muskelcellerna** i hjärtats retledningssystem inte producera en normal elektrisk impuls. Därmed ändras hjärtmuskelcellernas depolarisationsvåg, som förorsakas av kalcium- och (k) natriumjoner. I samband med hård fysisk ansträngning märks hjärtsvikt speciellt som en minskning av blodcirkulationen i **#7# musklerna**. Där skulle blodcirkulationen normalt öka mest.

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

A9. Individutveckling och cancer (12 p.)

a) (2 p.)

- A. **#1#** inre cellmassa/embryoblast
- B. **#2#** yttre cellmassa/ytskikt
- C. **#3#** amnionhinnans hålighet/fostervattenhålighet/amnionhåla
- D. **#4#** ektoderm/ytterskikt
- E. **#5#** endoderm/innerskikt
- F. **#6#** gulesäck
- G. **#7#** centrala nervsystemets förstadium
- H. **#8#** mesoderm/mellanskikt

b) (3 p.)

- b1. H
- b2. ett protein som reglerar transkription
- b3. Kapillärväggarna i njurkropparna läcker.

c) (7 p.)

Cancercellen i Wilms tumör är en odifferentierad cell, som påminner om multipotenta stamceller i embryots njure. Till följd av en genmutation är regleringen av cancercellens cellcykel/celldelning störd, och cancercellen delar sig okontrollerat. Telomerasenzymet i cancercellerna reparerar kromosomernas förkortade ändar, varvid cellen fortsätter att dela sig. Wilms tumörcell skickar ut metastaser i kroppen, varvid cancer sprids. Cancercellerna reagerar inte på budskap från kroppen och kan själva utsöndra faktorer som ökar cancercellernas tillväxt. Även apoptosen förhindras, varvid felaktiga celler inte avlägsnas.

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

B1. Organiska föreningar (10 p.)

Förening #1# 2 kan klassificeras som fenol, förening #2# 6 som ester och förening #3# 3 som amid. Förening #4# 3 har en karboxylsyragrupp. Av alkoholerna bland föreningarna är förening #5# 4 den enda sekundära alkoholen, och av aminerna bland föreningarna är endast förening #6# 2 en primär amin.

Antalet asymmetriska centrum hos förening 3 är #7# ett och hos förening 7 är antalet asymmetriska centrum #8# noll. Förening #9# 4 har flest asymmetriska centrum.

De starkaste bindningarna som bildas mellan molekylerna i förening 5 är #10# dipol-dipolbindningar. Mellan molekylerna i förening 8 bildas #11# dispersionskrafter.

Förening #12# 3 är en produkt av en kondensationsreaktion mellan en aminosyra och en ättiksyra. I en hydrolysreaktion av förening #13# 6 bildas en karboxylsyra- och en hydroxigrupp. Då en mol av förening 8 hydrogeneras fullständigt med hjälp av en palladiumkatalysator vid litet övertryck och i rumstemperatur krävs #14# 3 mol väte.

Den bifogade bilden visar ^1H -NMR-spektrumet för förening #15# 1.

Förening 8 har #16# 3 olika kemiska kolmiljöer, av vilka var och en förorsakar en topp i ^{13}C -NMR-spektrumet för förening 8.

Molmassan för förening 2 är #17# 176,22 g/mol. Etthundra gram av förening 6 är till sin substansmängd #18# 1,16 mol. Då 44,1 gram av förening 7 löses i vatten så att slutvolymen är en liter, får man en lösning med koncentrationen #19# 0,50 mol/l. Förening 1 innehåller #20# 36 massprocent syre.

B2. Reaktioner i levern (7 p.)

#1# bensoesyra

#2# en amid

#3# oxidering

#4# etanal

#5# oxidering

#6# förflyttas till citronsyracykeln

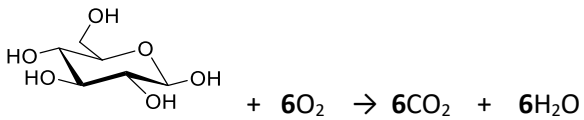
#7# formaldehyd

B3. Reaktionerna hos glukos som frigjorts från levern (11 p.)

a) (3 p.)

- glykogen
- polykondensation

b) (8 p.)



#1# 1

#2# 6

#3# 6

#4# 6

#5# 19 g

#6# 15 l

B4. Behandling av blyförgiftning (9 p.)

a) (2 p.)

7,4 mg/ml

b) (2 p.)

12,5 mg/kg

c) (3 p.)

$5,0 \cdot 10^9$

d) (2 p.)

Zn^{2+} -jonen fungerar som kofaktor för en del enzymer. EDTA kan även bindas till Zn^{2+} -jonen, varvid funktionen hos enzymer som behöver Zn^{2+} -jon kan påverkas negativt.

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

B5. Bestämning av DNA:s massa (6 p.)

Halten av den ursprungliga DNA-lösningen kan beräknas med ekvationen

$$A = \rho \cdot \varepsilon \cdot l.$$

De givna storheterna sätts in i ekvationen och ρ löses:

$$\rho = A / (\varepsilon \cdot l)$$

$$= 0,500 / (20,30 \text{ ml} / (\text{mg} \cdot \text{cm}) \cdot 1,00 \text{ cm}) = 0,024\,630\,5 \text{ mg/ml}.$$

Massan kan beräknas då $\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$.

$$\rho_1 = \rho_2 V_2 / V_1 = 0,024\,630\,5 \text{ mg/ml} \cdot 2,0 \text{ ml} / 0,01000 \text{ ml} = 4,9261 \text{ mg/ml}$$

Således innehöll ett prov på 1,0 ml 4,92 mg DNA. Volymen av den ursprungliga lösningen var 20,00 ml.

Därmed fås svaret

$$m = 4,9261 \text{ mg/ml} \cdot 20,0 \text{ ml}$$

$$= \underline{\underline{98,5 \text{ mg}}}.$$

B6. Elektrolys (15 p.)

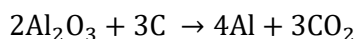
a) (9 p.)

a1. vätgas

a2. kopparjoner

a3. 1,17 V

b) (6 p.)



$$It = nzF$$

$$n(\text{Al}) = \frac{955\,000 \text{ g}}{26,98 \text{ g/mol}} = 35\,396,590\,066 \dots \text{mol}$$

$$t = \frac{nzF}{I} = \frac{35\,396,590\,066 \dots \text{mol} \cdot 3 \cdot 96\,485 \text{ As/mol}}{145\,000 \text{ A}} = 70\,660,137\,7776 \dots \text{s} = 19,627\,816 \dots \text{h}$$

$$\approx \underline{\underline{19,6 \text{ h}}}$$

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

B7. Sönderfall av acetylsalicylsyra (6 p.)

- a) hydrolyserats till ättiksyra och salicylsyra (2-hydroxibensoesyra).
- b) Sönderfallshastigheten förändras inte.
- c) Koncentrationen förändras inte.

B8. Räkneuppgifter inom läkemedelsutveckling (9 p.)

a) (2 p.)

0,190 mmol/l

b) (3 p.)

64,0 µl

c) (4 p.)

$$V_{\text{början}} + V_{\text{stam}} = V_{\text{slut}}$$

$$n_{\text{början}} + n_{\text{stam}} = n_{\text{slut}}$$

$$c_{\text{början}}V_{\text{början}} + c_{\text{stam}}V_{\text{stam}} = c_{\text{slut}}V_{\text{slut}}$$

$$c_{\text{början}}V_{\text{början}} + c_{\text{stam}}V_{\text{stam}} = c_{\text{slut}}(V_{\text{början}} + V_{\text{stam}})$$

$$V_{\text{stam}} = \frac{(c_{\text{början}} - c_{\text{slut}})V_{\text{början}}}{c_{\text{slut}} - c_{\text{stam}}}$$

$$= \frac{(0,200 \text{ mmol/l} - 0,300 \text{ mmol/l}) \cdot 0,400 \text{ ml}}{0,300 \text{ mmol/l} - 5,00 \text{ mmol/l}} = 0,008510638 \text{ ml} \approx \underline{\underline{8,51 \mu\text{l}}}$$

B9. Selenocystein (17 p.)

a) (3 p.)

#1# 4

b) (12 p.)

A #2# alt18 förening 5: 50 %, förening 7: 50 %

B #3# alt7 förening 7: 100 %

C #4# alt19 förening 7: 50 %, förening 8: 50 %

D #5# alt8 förening 8: 100 %

E #6# alt16 förening 4: 50 %, förening 8: 50 %

F #7# alt4 förening 4: 100 %

c) (2 p.)

#8# 3

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C1. Flervalsuppgifter inom fysik, del 1 (13 p.)

- a) 40 kJ
- b) 270 kJ
- c) 14,986 m
- d) 73,6 s
- e) 1,498 dm³
- f) 3,1 N
- g) 2 080 m
- h) 0,61E
- i) 1,5 N/m
- j) 550 Hz
- k) 3,86°
- l) 47 m
- m) 2,6 km

C2. Flervalsuppgifter inom fysik, del 2 (12 p.)

- a) 0 J
- b) 60 000 s
- c) 480 K
- d) diamagnetiskt
- e) C
- f) 2,3 mWb
- g) 7,5869 MeV/nukleon
- h) 25 kV
- i) annihilation
- j) 0,18 nm
- k) 4,34 eV
- l) 91 μSv

C3. Flervalsuppgifter inom fysik, del 3 (12 p.)

- a) $\Delta \vec{v} = \frac{+3}{2} v_1 \vec{y}$
- b) 39 kN/C
- c) 180 A
- d) 6,9 V
- e) 1,4 kW
- f) 0,17 A motsols

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C4. Flervalsuppgifter inom fysik, del 4 (4 p.)

a)

- | | |
|--------|------|
| alt1 A | rätt |
| alt2 B | rätt |
| alt3 C | fel |
| alt4 D | rätt |
| alt5 E | fel |

b)

- | | |
|--------|------|
| alt1 A | rätt |
| alt2 B | fel |
| alt3 C | rätt |
| alt4 D | rätt |
| alt5 E | fel |

c)

- | | |
|--|------|
| alt1 Efter brytningen rör sig vågen långsammare. | rätt |
| alt2 Vågen bryts mot ytans normal. | rätt |
| alt3 När vågen bryts förändras dess våglängd. | rätt |
| alt4 Vågen totalreflekteras. | fel |
| alt5 När vågen bryts förändras dess frekvens. | fel |

d)

- | | |
|---|------|
| alt1 noll i en sluten rutt | rätt |
| alt2 omvänt proportionellt mot kraftens storlek | fel |
| alt3 beroende av rutten mellan två punkter | fel |
| alt4 oberoende av rutten mellan två punkter | rätt |
| alt5 alltid negativt | fel |

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C5. En fylld ballongs lyftkraft (10 p.)

a) (3 p.)

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$V_2 = V_1 \frac{p_1}{p_2} = 1,94 \text{ m}^3 \cdot \frac{1\,300\,000 \text{ Pa}}{101\,325 \text{ Pa}} = 24,89 \text{ m}^3$$

$$\frac{880 \text{ m}^3}{24,89 \text{ m}^3/\text{behållare}} = 35,36 \text{ behållare} \approx \underline{\underline{35 \text{ eller } 36 \text{ behållare}}}$$

b) (4 p.)

$$pV = nRT = \frac{m_{\text{He}}}{M} RT$$

$$m_{\text{He}} = \frac{pVM}{RT} = \frac{101\,325 \text{ Pa} \cdot 880 \text{ m}^3 \cdot 0,004003 \text{ kg/mol}}{8,3145 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298,15 \text{ K}} = 143,98 \text{ kg}$$

$$F_{\text{lyftkraft}} = F_{\text{last}} + F_{\text{He}}$$

$$\rho V g = m_{\text{last}} g + m_{\text{He}} g$$

$$m_{\text{last}} = \rho V - m_{\text{He}}$$

$$m_{\text{last}} = 1,18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 880 \text{ m}^3 - 143,98 \text{ kg} = 894,42 \text{ kg}$$

$$F_{\text{last}} = m_{\text{last}} g = 894,42 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 8774 \text{ N}$$

$\approx 8800 \text{ N}$

c) (3 p.)

$$m_{\text{H}} = \frac{pVM}{RT} = \frac{101\,325 \text{ Pa} \cdot 880 \text{ m}^3 \cdot 0,00202 \text{ kg/mol}}{8,3145 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298,15 \text{ K}} = 72,66 \text{ kg}$$

$$m_{\text{last}} = \rho V - m_{\text{H}}$$

$$m_{\text{last}} = 1,18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 880 \text{ m}^3 - 72,66 \text{ kg} = 965,74 \text{ kg}$$

$$F_{\text{last}} = m_{\text{last}} g = 965,74 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9474 \text{ N}$$

$\approx 9500 \text{ N}$

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C6. Det perfekta glidet (8 p.)

Tiden som stenen glider uträknas först. Glidfriktionen mellan stenen och isen gör rörelsen långsammare, vilket leder till följande relation efter tillämpning av Newtons II lag:

$$F_{\text{friktion}} = \mu \cdot N = m \cdot a$$

$$\Rightarrow a = \mu g$$

Stenen är i likformigt retarderad rörelse. Stenens rörelseriktning väljs som den positiva riktningen. För stenens retardation gäller då följande relation, ur vilken fås tiden:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{\Delta v}{\mu g} = \frac{0 \text{ m/s} - 2,571 \text{ m/s}}{-0,01025 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 25,5687 \text{ s}$$

$$\approx \underline{25,6 \text{ s}}$$

Därefter uträknas sträckan som stenen glider. Eftersom stenens rörelse är likformigt accelererad (retarderad), gäller för sträckan som stenen glider

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = v_0 t + \frac{1}{2} (-\mu g) t^2 = 2,571 \text{ m/s} \cdot 25,5687 \text{ s} + \frac{-0,01025 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (25,5687 \text{ s})^2}{2} \\ = 32,8686 \text{ m}$$

$$\approx \underline{32,9 \text{ m.}}$$

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C7. Sidolyft av armen (4 p.)

En styrketränare kan göra ett sidolyft i vilken armens vinkel (θ) vid axelleden är 50° . Utifrån det här kan man bilda en jämviktsekvation.

Armen vrider sig runt axelleden enligt bilderna i uppgiften. Hantelns vikt (G) orsakar ett vridmoment (M) i leden. Muskelarbetet vid jämviktssituationen orsakar ett jämnstort vridmoment, men i motsatt riktning.

Vridmomentet beror på kraftkomponenten som är vinkelrät mot momentarmen, varför

$$M = r G \sin \theta = r m g \sin \theta, \quad (1)$$

där r är avståndet mellan axelleden och masscentrumet i hanteln, m är hantelns massa och g är tyngdaccelerationen.

Därmed orsakar muskelkraften i jämviktssituationen vid 50° ett moment vars storlek är

$$M_{l, 50^\circ} = r \cdot 30 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 50^\circ. \quad (2)$$

Å andra sidan gäller ekvation (1) också för ett 90° sidolyft enligt uppgiftsbeskrivningen. Vid den här vinkeln orsakar muskelkraften ett moment vars storlek är

$$M_{l, 90^\circ} = r \cdot X \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 90^\circ, \quad (3)$$

i vilket X är den massa som styrketränaren orkar lyfta.

Momentet som musklerna producerar antas vara konstant:

$$M_{l, 50^\circ} = M_{l, 90^\circ}$$

$$\rightarrow r \cdot 30 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 50^\circ = r \cdot X \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 90^\circ$$

$$\rightarrow X = 30 \text{ kg} \cdot \sin 50^\circ / \sin 90^\circ = 30 \text{ kg} \cdot \sin 50^\circ \approx 30 \text{ kg} \cdot 0,766 \approx 22,98 \text{ kg}$$

$\approx 23 \text{ kg}$.

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

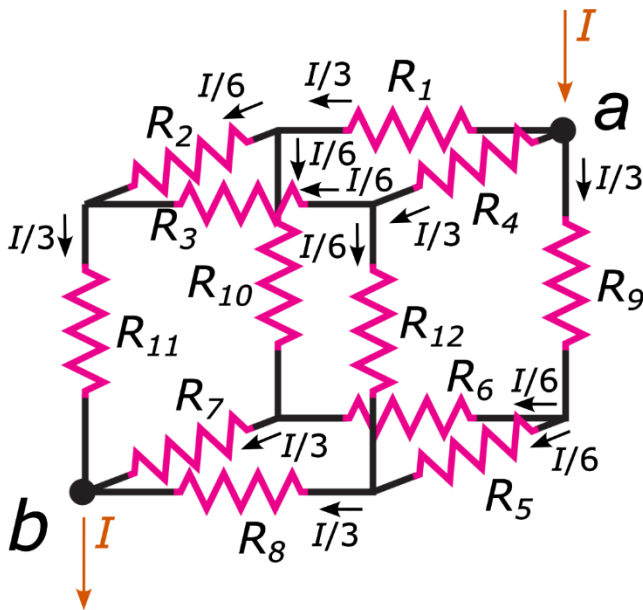
C8. En kubkoppling (8 p.)

Spänningen U kopplas på mellan punkterna a och b . Efter det kan strömmen I gå från punkt a till punkt b på följande sätt:

I punkt a delar sig strömmen i tre ledningar varvid strömmen i varje ledning blir $I/3$. Ledningarna från punkt a är parallellkopplade och motstånden R_1 , R_4 och R_9 är lika stora. I nästa knutpunkt kan strömmen dela sig i två grenar som har lika stor resistans. Då är strömmen i ledargrenarna

$$\frac{1}{2} \frac{I}{3} = \frac{I}{6}.$$

I knutpunkterna efter motstånden R_2 , R_{10} , R_3 , R_{12} , R_6 och R_5 summeras strömmarna. Då är strömmen $I/3$ genom motstånden R_{11} , R_7 och R_8 .



Då man följer en ledningsväg (till exempel R_1 - R_2 - R_{11}) i en sluten strömkrets, blir spänningsfallet mellan punkterna a och b enligt Kirchhoffs II lag (och kopplingens symmetri):

$$U = \frac{I}{3}R + \frac{I}{6}R + \frac{I}{3}R = \frac{5}{6}IR$$

Å andra sidan gäller också för kretsen att $U = IR_{\text{tot}}$:

$$U = \frac{5}{6}IR = IR_{\text{kok}} \Leftrightarrow R_{\text{kok}} = \frac{5}{6}R$$

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C9. Kol-jonbehandling (10 p.)

a) (1 p.)

12,00 u.

b) (2 p.)

Newtons II lag: Om jonen inte accelererar är kraften som elfältet orsakar lika stor som kraften som magnetfältet orsakar.

$$F_e = F_m$$

$$Q \cdot E = Q \cdot v \cdot B \Leftrightarrow E = v \cdot B = 5370 \text{ m/s} \cdot 0,351 \text{ T}$$

$$= 1\,884,87 \text{ V/m}$$

$$\approx \underline{\underline{1,88 \text{ kV/m.}}}$$

c) (1 p.)

–y-axelns riktning

d) (3 p.)

Den magnetiska kraften verkar som en centripetalkraft.

$$QvB = mv^2 / r$$

$$r = mv / (QB) = 12 \cdot (1,660\,538\,9 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 5370 \text{ m/s}) / (4 \cdot 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 0,351 \text{ T})$$

$$= 4,7569 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$\approx \underline{\underline{0,476 \text{ mm.}}}$$

e) (3 p.)

En punktformad laddning accelereras i ett elfält. Jonens kinetiska energi är i början 0 och i slutet $\frac{1}{2} \cdot mv^2$. På grund av energins bevarande måste den här energin ha kommit från elfältet.

Förändringen i laddningens potentialenergi i elfältet:

$$Q \cdot U = \frac{1}{2} \cdot mv^2$$

$$U = mv^2 / (2Q) = 12 \cdot 1,660\,538\,9 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot (5370 \text{ m/s})^2 / (2 \cdot 4 \cdot 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19} \text{ C})$$

$$= 0,44831 \text{ V}$$

$$\approx \underline{\underline{0,448 \text{ V.}}}$$

Urvalsprov B – Beskrivningar av goda svar 2025

C10. Radiojodterapi (9 p.)

a) (3 p.)

På basis av den givna informationen kan man dra slutsatsen att det stabila grundämnet som bildas vid sönderfall av ^{131}I har masstalet **131** och ordningstalet **54**. Vidare kan man dra slutsatsen att elektronen som bildas i sönderfallsreaktionen mest sannolikt har energin **606,3** keV.

b) (1 p.)

alt1	alfastrålning	fel
alt2	β^- -strålning	rätt
alt3	gammastrålning	rätt
alt4	neutronstrålning	fel
alt5	β^+ -strålning	fel

c) (1 p.)

10 mm

d) (4 p.)

Den fysikaliska sönderfallskonstanten λ_{fys} och den effektiva sönderfallskonstanten λ_{eff} av ^{131}I bestäms ur värdena för halveringstiderna T_{eff} och T_{fys} som getts i materialet:

$$\lambda_{\text{fys}} = \frac{\ln 2}{T_{\text{fys}}} = \frac{\ln 2}{8,02 \text{ d}} = 0,086427 \dots \text{d}^{-1} = 0,003601 \dots \text{h}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{eff}} = \frac{\ln 2}{T_{\text{eff}}} = \frac{\ln 2}{21 \text{ h}} = 0,033000 \dots \text{h}^{-1} = 0,7921 \dots \text{d}^{-1}$$

Aktiviteten uträknas före doseringen av radiojod:

$$A_{\text{behandling}} = A_{\text{tillverkning}} \cdot e^{-\lambda_{\text{fys}} \cdot t_1} = 4,5 \text{ GBq} \cdot e^{-0,00360 \dots \text{h}^{-1} \cdot 54 \text{ h}} = 3,7047 \dots \text{GBq}$$

Radiojodens aktivitet i patienten uträknas då 3,0 dygn förflutit sedan doseringen:

$$A_{\text{slut}} = A_{\text{behandling}} \cdot e^{-\lambda_{\text{eff}} \cdot t_2} = 3,7047 \dots \text{GBq} \cdot e^{-0,7921 \dots \text{d}^{-1} \cdot 3,0 \text{ d}} = 0,344 \dots \text{GBq}$$

$\approx 0,34 \text{ GBq}$