

Fysik 1

Bedömningsanvisningar Delprov A

Prov som återanvänds av Skolverket omfattas av sekretess enligt 17 kap. 4§ offentlighets- och sekretesslagen. Detta prov återanvänds av Skolverket t.o.m 2025-06-30

**KURSPROV FYSIK 1
 HÖSTEN 2015**

Delprov A: Teoriuppgifter

Tabell för Delprov A och B som visar hur antal poäng fördelats på målen 1 till 5 på respektive nivå E, C och A.

Mål	Nivå			A+C	Totalt
	E	C	A		
1 (B)	10	5	2	7	17
2 (P)	7	12	9	21	28
3 (Ex)	5	2	2	4	9
4 (I)	0	1	1	2	2
5 (K)	0	2	2	4	4
Σ	22	22	16	38	60

Kravgräns för provbetyg:

E: 15 poäng varav 2 poäng på Delprov B.

D: 22 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

C: 29 poäng varav 11 poäng på minst C-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

B: 37 poäng varav 4 poäng på A-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

A: 44 poäng varav 7 poäng på A-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

Allmänna riktlinjer för bedömning

Bedömning ska ske utgående från läroplanens mål, ämnesplanens förmågor samt kunskapskraven och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister.

För att tydliggöra anknytningen till kunskapskraven används olika kvalitativa förmåge-/kunskapspoäng. I elevernas provhäften anges den poäng som varje uppgift kan ge, till exempel innebär (1/2/3) att uppgiften ger maximalt 1 E-poäng, 2 C-poäng och 3 A-poäng. I bedömningsanvisningarna anges dessutom för varje poäng vilken målpunkt som prövas. De olika målpunkterna är inte oberoende av varandra och det är den målpunkt som bedöms som den huvudsakliga som markeras. Målpunkterna betecknas med B (Begrepp), P (Problemlösning), Ex (Experiment), I (Individ och samhälle) och K (Kommunikation). Det betyder till exempel att E_B och A_P ska tolkas som en "begrepps-poäng på E-nivå" respektive en "problemlösning-poäng på A-nivå".

För uppgifter av kortsvarstyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

För uppgifter av kortsvarstyp, där eleverna lämnar en kort redovisning, krävs inte en fullständig redovisning. Ekvationslösningar och uträkningar ska redovisas så att de kan följas till det efterfrågade svaret.

För uppgifter av långsvarstyp, där eleverna ska lämna fullständiga lösningar, krävs för full poäng en redovisning som leder fram till ett godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankegången kan följas. Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng.

Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan till exempel gälla lapsus, avrundningsfel, följdfel och enklare räknefel. Om uppgiftens komplexitet inte minskas avsevärt genom tidigare fel så kan det lokalt beslutas att tilldela poäng på en uppgiftslösning trots förekomst av t.ex. lapsus och följdfel.

Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningar till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt olika modeller:

Godtagbar ansats, t.ex. ...	+1 E_B
med i övrigt godtagbar lösning och svar (...)	+1 E_P

Kommentar: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen utfaller först om den första poängen utfallit. Detta indikeras med användning av liten bokstav och oftast av ordet "med" inleder den rad som beskriver vad som krävs för att den andra poängen ska erhållas.

E	C	A
Eleven redogör översiktligt t.ex. ...	Eleven redogör utförligt t.ex. ...	Eleven redogör utförligt och nyanserat t.ex. ...
1 E _B	1 E _B och 1 C _B	1 E _B , 1 C _B och 1 A _B

Kommentar: Uppgiften ger maximalt (1/1/1). Denna typ av bedömningsanvisning används när en och samma uppgift kan besvaras på flera kvalitativt olika nivåer. Beroende på hur eleven svarar utdelas (0/0/0) eller (1/0/0) eller (1/1/0) eller (1/1/1).

	E	C	A	
1 (B)	Eleven anger... +1 E _B	Eleven anger... +1 C _B		1/1/0
2 (P)				
3 (Ex)	Eleven beskriver... +1 E _{Ex}	Eleven för välgrundade resonemang om... +1 C _{Ex}	Eleven för nyanserade resonemang om... +1 A _{Ex}	1/1/1
4 (I)				
5 (K)		Eleven beskriver i stora drag... +1 C _K	Eleven redovisar på ett strukturerat sätt... +1 A _K	0/1/1
Σ	2	3	2	2/3/2

*Kommentar: Planeringslaborationen och genomförandelaborationerna bedöms med hjälp av en bedömningsmatris. I exemplet ovan bedöms förmåga **1 (B)**: begreppsförståelse på betygsnivån E och C. Förmåga **3 (Ex)**: experimentell förmåga på betygsnivån E, C och A. Förmåga **5 (K)**: kommunikativ förmåga på betygsnivå C och A.*

Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga

Förmågan att kommunicera skriftligt kommer inte att särskilt bedömas på E-nivå för enskilda uppgifter. Elever som uppfyller kraven för betyget E för de övriga förmågorna anses kunna redovisa och kommunicera på ett sådant sätt att kunskapskraven för skriftlig kommunikation på E-nivå automatiskt är uppfyllda.

Lösningar

I anslutning till bedömningsanvisningarna finns lösningar till uppgifterna för att underlätta bedömningen. Lösningen ska ses som en förenklad lösning som ger dig som lärare en uppfattning om hur uppgiften kan lösas. Många uppgifter kan lösas på olika sätt men i bedömningsanvisningen presenteras vanligtvis enbart en lösning. Den lösning som presenteras är inte tänkt att vara en fullständig lösning utan kan i många fall sakna antaganden och överhoppade beräkningssteg.

1.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20-0}{5,0-0} \text{ m/s}^2 = 4,0 \text{ m/s}^2$$

SVAR: $4,0 \text{ m/s}^2$

Max 1/0/0

Godtagbar lösning och svar ($4,0 \text{ m/s}^2$)

+1 E_B

2.

Ljusets hastighet är oberoende av observatörens rörelse.

SVAR: Ljusets hastighet $c \approx 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Max 1/0/0

Korrekt svar (c)

+1 E_B

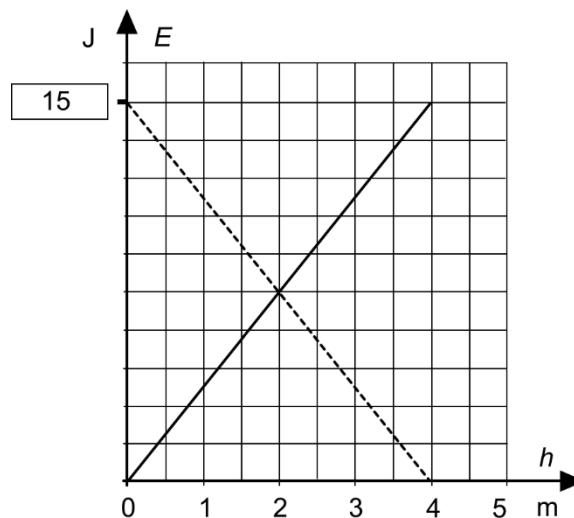
3.

- a) Avläser höjden till $4,0 \text{ m}$ i diagrammet.
Den potentiella energin vid höjden $4,0 \text{ m}$ är:
 $E_{p\text{max}} = mgh = 0,382 \cdot 9,82 \cdot 4,0 \text{ J} \approx 15 \text{ J}$

SVAR: 15 J

- b) Det sker en omvandling mellan kinetisk energi och lägesenergi. Totalt är energin hela tiden 15 J . Då den kinetiska energin ritas in i diagrammet fås en rät linje från $(0, 15)$ till $(4, 0)$ enligt figuren nedan.

SVAR:

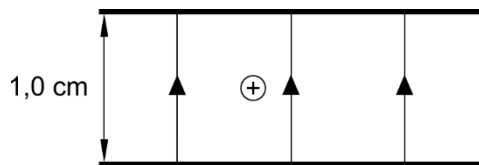


Max 1/1/0

- a) Godtagbar lösning och svar (15) +1 E_P
- b) Godtagbart ritad linje för den kinetiska energin (se figur ovan) +1 C_B

4.

a)



b) $qE = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{q} = \frac{1,0 \cdot 10^{-12} \cdot 9,82}{1,0 \cdot 10^{-9}} \text{ N/C} = 9,82 \text{ mN/C}$

SVAR: 9,8 mN/C**Max 1/2/0**

- a) Godtagbart ritade ekvidistanta fältlinjer som beskriver det homogena elektriska fältet +1 E_B
- b) Godtagbar ansats, t.ex. tecknar $qE = mg$ +1 C_P
med i övrigt godtagbar lösning och svar (9,8 mN/C) +1 C_P

5.

SVAR: Allt eftersom ballongen stiger i atmosfären kommer det omgivande lufttrycket att minska. Detta leder till att trycket blir större i ballongen än utanför. För att utjämna trycket expanderar ballongen enligt Boyles lag. När expansionen blir tillräckligt stor exploderar ballongen.

Max 0/1/0

Godtagbar förklaring, inser att när det omgivande trycket minskar kommer ballongens volym att öka med hänvisning till Boyles lag +1 C_B

Uppgift 5

Elevlösning 5.1 (0/0/0)

Svar: Då trycket runtom ballongen minskar
till skillnad från trycket i ballongen påverkar detta
ballongens volym och sedan exploderar.

Kommentar: Det framgår inte att trycket i ballongen också sjunker då ballongen expanderar.

Elevlösning 5.2 (0/1/0)

Svar: Den exploderar på grund av tryckskillnaden,
 $P \cdot V = \text{konst.}$ Om då trycket minskar måste volymen
öka.

Kommentar: Godtagbar förklaring även om det inte explicit framgår att tryckskillnaden avser tryckändringen i höjddled.

6.

SVAR: Den varma luften i staden stiger vilket gör att trycket i staden minskar. Det undertryck som skapas gör att luft från omgivningen strömmar in mot staden på eftermiddagarna. Resultatet blir då att Olle ofta får motvind på vägen hem.

Max 0/1/0

Godtagbar förklaring, inser att den uppvärmda luften i staden stiger och det skapas ett undertryck som gör att luft från omgivningarna strömmar in mot staden

+1 C_B

Uppgift 6.

Elevlösning 6.1 (0/0/0)

Svar: Den varma luften stiger och Luften
sugs mot centrum.

Kommentar: Det framgår inte varför luften sugas mot centrum.

7. Vätsketryck: $p = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 9,82 \cdot 2,0 \text{ Pa} = 19,64 \text{ kPa}$
 Trumhinnans area: $A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 0,0050^2 \text{ m}^2 \approx 7,854 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$
 Kraft på trumhinnan: $F = p \cdot A = 19,64 \cdot 10^3 \cdot 7,854 \cdot 10^{-5} \text{ N} \approx 1,5 \text{ N}$

SVAR: 1,5 N

Max 2/0/0

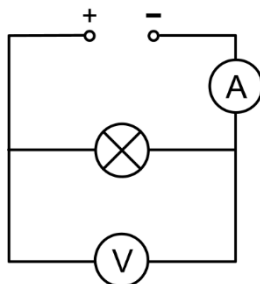
Godtagbar ansats, t.ex. beräknar vätsketrycket, 19,64 kPa

+1 E_P

med i övrigt godtagbar lösning och svar (1,5 N)

+1 E_P

8. Koppla enligt kopplingschemat. Vrid upp spänningen tills voltmeteren visar 6,3 V. Avläs strömmen på amperemetern.



Beräkna effekten genom att multiplicera den uppmätta strömmen med den uppmätta spänningen, $P = U \cdot I$. Jämför svaret med märkningen på lampan.

Max 3/0/0

Korrekt kopplingschema med voltmeter och amperemeter tydligt utmärkta

+1 E_{Ex}

Godtagbar beskrivning av hur försöket ska genomföras där det framgår att spänningen ska vridas upp till 6,3 V och att strömmen då ska avläsas

+1 E_{Ex}

Godtagbar förklaring till hur effekten ska bestämmas

+1 E_B

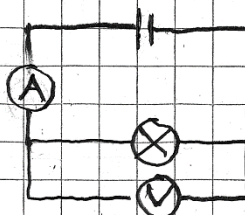
Kommentar: Bedömningen till denna uppgift avviker från de beskrivna bedömningsmodellerna på sidorna 2 och 3. Den andra poängen kan delas ut oavsett om den första poängen har delats ut eller inte. Den tredje poängen kan delas ut under förutsättning att minst en av de två första poängen har delats ut.

Uppgift 8

Elevlösning 8.1

(2/0/0)

Effekten, P beräknas med formeln $P = U \cdot I$ där U är spänningen och I strömmen.



Koppla ihop en krets som ovan och läs av strömmen I på amperemetern och spänningen U på voltmeteren.

Effekten P blir $U \cdot I$. Eftersom både amperemetern och voltmeteren är i kretsen går det en viss ström genom dem.

Oftas kan metrarnas påverkan försummas, men de kan påverka.

Kommentar: Det framgår inte att spänningen ska vridas upp till 6,3 V. Elevlösningen ges därmed första och tredje poängen.

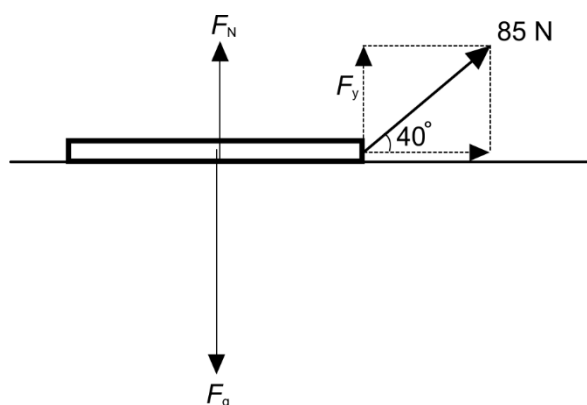
9.

a) Arbetet är produkten av vägen och kraftens komponent i vägens riktning, d.v.s.

$$W = s \cdot F \cdot \cos \alpha = 6,0 \cdot 85 \cdot \cos 40^\circ \text{ Nm} \approx 0,39 \text{ kNm}$$

SVAR: 0,39 kNm

b)



Kraftjämvikt i y-led ger:

$$F_N = F_g - F_y = (21 \cdot 9,82 - 85 \cdot \sin(40^\circ)) \text{ N} \approx 150 \text{ N}$$

SVAR: Normalkraften är 150 N

Max 2/2/0

- a) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer kraftkomponenten i rörelseriktningen +1 E_P
 med i övrigt godtagbar lösning och svar (0,39 kNm) +1 E_P
- b) Godtagbar bestämning av normalkraften (150 N) +1 C_P
 med lösningen väl motiverad utifrån kraftsituationen t.ex. med en figur. Eleven använder på så sätt det naturvetenskapliga språket med viss säkerhet och anpassar till stor del sin kommunikation till syfte och sammanhang +1 C_K

10.

- a) Aktiviteten efter 10 dygn: $A = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} = 500 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{10}{8,0}} \approx 210 \text{ Bq}$

SVAR: 210 Bq

- b) $A = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} \Rightarrow t = \frac{T_{1/2} \cdot \lg\left(\frac{A}{A_0}\right)}{\lg\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{8,0 \cdot \lg\left(\frac{300}{500}\right)}{\lg\left(\frac{1}{2}\right)} \approx 5,9 \text{ dygn}$

Mjölakens gränsvärde för I-131 strålning kommer att underskridas efter 5,9 dygn.

SVAR: Man bör vänta i 6 dygn.**Max 2/1/0**

- a) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp uttrycket för aktivitet med korrekt halveringstid +1 E_B
 med i övrigt godtagbar lösning och svar (210 Bq) +1 E_P
- b) Godtagbar lösning och svar (6 dygn) +1 C_P

11.

- a) Om ersättningsresistansen till de båda parallellkopplade resistorerna är
- R
- , fås

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6,7} + \frac{1}{4,5} \Rightarrow R = 2,69196 \Omega$$

Total ersättningsresistans: $R_{\text{ers}} = (1,6 + 2,69196 + 2,1) \Omega = 6,39196 \Omega$

$$\text{Ström genom batteriet: } I = \frac{U}{R_{\text{ers}}} = \frac{9,0}{6,39196} \text{ A} \approx 1,408 \text{ A}$$

SVAR: 1,4 A

- b) Potentialen i punkten P fås t.ex. genom en potentialvandring från punkten J, där potentialen är noll, via batteriet till punkten P.

$$V_P = 0 - 9,0 + 1,408 \cdot 2,1 \text{ V} \approx -6,04 \text{ V}$$

SVAR: -6,0 V**Max 0/3/0**

- | | | |
|----|---|-------------------|
| a) | Godtagbar ansats, t.ex. beräknar ersättningsresistansen för kretsen | +1 C _P |
| | med i övrigt godtagbar lösning och svar (1,4 A) | +1 C _P |
| b) | Godtagbar lösning och svar (-6,0 V) | +1 C _P |

12.

- a) Ur grafen fås att normalkraften är 940 N innan hissen startar. Jussis tyngd är lika stor.

$$m = \frac{F_g}{g} = \frac{940}{9,82} \approx 95,7 \text{ kg}$$

SVAR: Han väger 96 kg.

- b)
- SVAR:**
- Av diagrammet framgår att normalkraften är större än tyngdkraften vid starten. Detta ger en resulterande kraft uppåt, d.v.s. hissen rör sig uppåt.

- c) Ur grafen fås:
- $F_N = 990 \text{ N}$

$$F_{\text{res}} = F_N - F_g = 990 - 940 \text{ N} = 50 \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{res}}}{m} = \frac{50}{96} \approx 0,522 \text{ m/s}^2$$

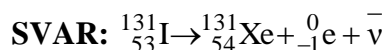
SVAR: Hissens acceleration är $0,5 \text{ m/s}^2$.

Max 1/3/0

- a) Godtagbar lösning och svar (96 kg) +1 E_B
- b) Korrekt svar med godtagbar motivering som behandlar att normalkraften är större än tyngdkraften vid starten (uppåt) +1 C_B
- c) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer en godtagbar kraftresultant, ca 50 N +1 C_B
med i övrigt godtagbar lösning och svar (0,5 m/s²) +1 C_P

13.

- a) Jod-131 sönderfaller med β^- – sönderfall.



- b) **SVAR:** När Jod-125 sönderfaller erhålls gammastrålning. Denna typ av strålning kan tränga igenom material betydligt lättare jämfört med betastrålning. Detta medför att större delen av strålningsenergin inte upptas i sköldkörteln. Den har också lång halveringstid som gör att den skadar under lång tid om den blir kvar i sköldkörteln.

Jod-128 uppfyller kriteriet som betastrålnare, men har väldigt kort halveringstid. Detta betyder att en stor del av preparatet kommer att sönderfalla innan det når sköldkörteln. Preparatet kommer alltså inte till nytta där det behövs, utan skadar istället övrig vävnad.

Max 2/1/1

- a) Godtagbar ansats, anger att ${}^{131}_{54}\text{Xe}$ och e^- erhålls vid sönderfallet +1 E_B
med korrekt redovisad sönderfallsreaktion där även någon typ av neutrino finns med (${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}$) +1 E_B
- b) Motiverar varför en av isotoperna är olämplig att använda. Ett argument mot användning av Jod-125 räcker som motivering. +1 C_I
Motiverar varför båda isotoperna är olämpliga att använda. Räckvidd (Jod-125) och halveringstid (Jod-128) används i motiveringen. +1 A_I

14. Mät höjden h_1 från golvet till bollens underkant. Släpp bollen från höjden h_1 . Mät hur högt bollen studsar, h_2 . Upprepa försöket flera gånger för samma höjd, h_1 , för att få ett säkrare värde på h_2 .

Energiprincipen ger hastigheten före studs: $\frac{mv_1^2}{2} = mgh \rightarrow v_1 = \sqrt{2gh_1}$ och

efter studs: $v_2 = \sqrt{2gh_2}$

Studskoefficienten bestäms enligt: $s = \frac{\sqrt{2gh_2}}{\sqrt{2gh_1}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$

Bestäm medelvärdet för de beräknade studskoefficienterna. (För ännu noggrannare bestämning så kan försöket upprepas för olika höjder).

Max 1/1/1

Anger att höjden före och efter studsens ska mätas

+1 E_{EX}

med godtagbar redovisning av att försöket måste upprepas och att mätvärden ska behandlas, t.ex. genom beräkning av medelvärden

+1 C_{EX}

Redovisar att höjderna ska mätas från bollens underkant och de samband som behövs för att bestämma bollen studskoefficient

+1 A_B

Kommentar: Bedömningen till denna uppgift avviker från de beskrivna bedömningsmodellerna på sidorna 2 och 3. Den tredje poängen kan delas ut oavsett om den andra poängen har delats ut eller inte.

15.

a) **SVAR:** ${}^{223}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{209}_{82}\text{Pb} + {}^{14}_6\text{C}$

b) $\Delta m = 223,018502\text{u} - 208,981090\text{u} - 14,003242\text{u} = 0,03417\text{u}$

$\Delta E = \Delta mc^2 = 0,03417 \cdot 931,49\text{MeV} \approx 31,829\text{MeV}$

SVAR: 31,828MeV

c) $N_0 = \frac{0,002}{223,01852 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}} \text{st} \approx 5,40233 \cdot 10^{21} \text{st}$

$A = \lambda \cdot N = 7,0 \cdot 10^{-7} \cdot 5,40233 \cdot 10^{21} \text{ sönderfall/s} \approx 3,7816 \cdot 10^{15} \text{ sönderfall/s}$

Antal som sönderfaller direkt till kol-14 under en minut:

$\frac{3,7816 \cdot 10^{15} \cdot 60}{1200 \cdot 10^6} \approx 189 \cdot 10^6 \text{st}$

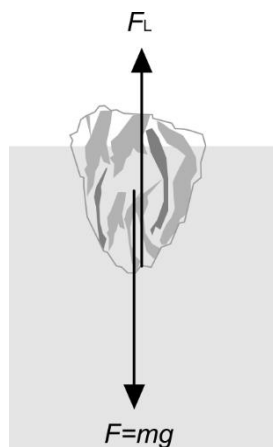
Då halveringstiden är 11,43 dygn ändras aktiviteten väldigt lite under en minut. Detta gör att vi kan bortse från förändringen i aktiviteten.

SVAR: $190 \cdot 10^6 \text{st}$

Max 1/2/2

- a) Godtagbar reaktionsformel (${}^{223}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{209}_{82}\text{Pb} + {}^{14}_6\text{C}$) +1 E_B
- b) Godtagbar lösning och svar (31,828 MeV) +1 C_P
- c) Godtagbar beräkning av antal radium-223 kärnor +1 C_P
 med godtagbar fortsättning, t.ex. bestämning av aktiviteten eller antalet kärnor efter en minut +1 A_P
 med i övrigt godtagbar lösning och svar (190 miljoner) +1 A_P

Kommentar: I en lösning baserad på att aktiviteten beräknas måste eleven motivera att aktiviteten avtar väldigt lite under en minut för att erhålla sista poängen.

16.a) **SVAR:**

- b) Isberget flyter och befinner sig därmed i kraftjämvikt:
 $mg = F_L$ där F_L betecknar vattnets lyftkraft.

Med Arkimedes princip erhålls

$$\rho_{\text{is}} \cdot V_{\text{isberg}} \cdot g = \rho_{\text{vatten}} \cdot V_{\text{under}} \cdot g$$

$$\frac{V_{\text{under}}}{V_{\text{isberg}}} = \frac{\rho_{\text{is}}}{\rho_{\text{vatten}}} = \frac{0,917}{0,998} \approx 0,92 = 92 \%$$

SVAR: 92 % är under ytan. Påståendet stämmer.

Max 1/1/2

- a) Godtagbar figur där det framgår att krafterna är lika stora och motriktade.
 Poäng ges även om krafterna inte är namngivna. +1 E_B

- b) Godtagbar ansats som inkluderar $mg = \rho_{\text{vatten}} \cdot V_{\text{under}} \cdot g$ +1 CP
 med i övrigt godtagbar generell lösning och svar (påståendet stämmer) +1 AP
 där eleven använder med säkerhet ett naturvetenskapligt språk där varje steg i
 en lösning motiveras. Lösningen omfattar hela uppgiften +1 AK

Uppgift 16

Elevlösning 16.1

(0/1/0)

b) Arkimedes princip = $F_L = \rho \cdot g \cdot V$
 Densitet = $\rho = \frac{m}{V}$
 Enligt Arkimedes princip trycker ett föremål
 nedsänkt i vätska undan samma volym
 vätska som den nedsänkta volymen.
 Vad är volymen när $F_g = F_L$?
 Det enklaste sättet att se det på är
 genom att jämföra densiteterna. $\frac{\rho_{\text{is}}}{\rho_{\text{vatten}}} \approx 0.9$
 detta innebär att 90% av isen kommer
 att vara under vatten alltid. Inte
 bara isberg utan också t.ex isbitar
 i glas.

Kommentar: Eleven förklarar att $F_g = F_L$ men fysikalisk förklaring till kvoten mellan densiteterna saknas. Arkimedes princip är felaktigt beskriven.

Elevlösning 16.2

(0/1/1)

b) $V = \text{konst}$ $g = 9,82$ $X = \text{procent av Volym nedstänkt}$

$$F_g = V \cdot \rho_{\text{is}} \cdot g$$

$$F_L = V \cdot \rho_v \cdot g \cdot X \quad (\text{Arkimedes princip})$$

Om berget ska flyta så måste

$$F_g = F_L$$

$$V \cdot 917 \cdot g = V \cdot 999 \cdot g \cdot X$$

$$\frac{917}{999} = X$$

$$X \approx 0,918 \approx 91,9\%$$

Svar: Påståendet stämmer då $90\% \approx 91,9\%$

Kommentar: Lösningen är generell och uppfyller därmed första A-poängen. När det gäller kommunikation finns brister i enhetshantering och den otydliga beskrivningen av x samt att det inte framgår vilken volym V är. Sammantaget anses lösningen inte riktigt uppnå kraven för kommunikation på A-nivå.

Elevlösning 16.3

(0/1/2)

b)

Isberget flyter och befinner sig därmed i kraftjämvikt.

$mg = F_L$ där F_L betecknar vattnets lyftkraft.

Med Arkimedes princip erhålls

$$\rho_{\text{is}} \cdot V_{\text{is}} \cdot g = \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g$$

$$\frac{\rho_{\text{is}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{is}}}$$

$$\frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{is}}} = \frac{\rho_{\text{is}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0,917}{0,998} \approx 0,92$$

Svar Påståendet stämmer. 92% av volymen är under ytan.

Kommentar: Lösningen uppfyller alla krav.

17. Bilen kommer att vara närmast bussen i det ögonblick bilens hastighet sjunkit till 90 km/h = 25 m/s, därefter ökar avståndet.

Tid tills bilen når hastigheten 25 m/s:

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{25 - 30}{-0,80} \text{ s} = 6,25 \text{ s}$$

Sträcka bilen hinner:

$$s_{\text{bil}} = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} = (30 \cdot 6,25 + \frac{-0,80 \cdot 6,25^2}{2}) \text{ m} = 171,875 \text{ m}$$

Sträcka bussen hinner:

$$s_{\text{buss}} = v_{\text{buss}} \cdot t = 25 \cdot 6,25 \text{ m} = 156,25 \text{ m}$$

Närmaste avståndet mellan bilen och bussen:

$$s_{\text{start}} + s_{\text{buss}} - s_{\text{bil}} = (35 + 156,25 - 171,875) \text{ m} \approx 19 \text{ m}$$

SVAR: 19 m

Max 0/0/3

- | | |
|--|-------|
| Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer tiden tills bilens hastighet är 25 m/s | +1 AP |
| med godtagbar fortsättning, t.ex. beräknar sträckan som bilen hinner | +1 AP |
| med i övrigt godtagbar lösning och svar (19 m) | +1 AP |

18. Energiprincipen ger klossen och kulans hastighet, v_2 , efter träff:

$$(m_{\text{kula}} + m_{\text{kloss}})gh = \frac{(m_{\text{kula}} + m_{\text{kloss}})v_2^2}{2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot 0,0340} \text{ m/s} \approx 0,8172 \text{ m/s}$$

Rörelsemängdens bevarande ger kulans hastighet, v_1 , före träff:

$$m_{\text{kula}} \cdot v_1 = (m_{\text{kula}} + m_{\text{kloss}}) \cdot v_2$$

$$v_1 = \frac{(2,50 + 0,00637) \cdot \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot 0,0340}}{0,00637} \text{ m/s} \approx 321,526 \text{ m/s}$$

Kulans rörelseenergi före träff:

$$E_1 = \frac{m_{\text{kula}}v_1^2}{2} = \frac{0,00637 \cdot 321,526^2}{2} \text{ J} \approx 329,262 \text{ J}$$

Kulans och tråklossens lägesenergi efter träff:

$$E_2 = (m_{\text{kula}} + m_{\text{kloss}})gh = (0,00637 + 2,50) \cdot 9,82 \cdot 0,0340 \text{ J} \approx 0,8368 \text{ J}$$

Energiprincipen ger kulans maximala temperatur:

$$E_{\text{värme}} = E_1 - E_2 = (329,262 - 0,8368) \text{ J} \approx 328,425 \text{ J}$$

$$E_{\text{värme}} = cm_{\text{kula}}\Delta T$$

$$\Delta T = \frac{E_{\text{värme}}}{cm_{\text{kula}}} = \frac{328,425}{390 \cdot 0,00637} \text{ } ^\circ\text{C} \approx 130^\circ\text{C}$$

Temperaturökningen blir inte så stor eftersom en del av energin går till tråklossen som deformeras och ökar sin temperatur.

SVAR: 130°C

Max 0/0/4

Godtagbar bestämning av kulans hastighet före träff även om kulans massa efter träff inte är med i beräkningarna, 321 m/s +1 A_P

med godtagbar bestämning av maximal temperaturökning även om systemets mekaniska energi efter träff inte är medtagen i beräkningarna (130°C) +1 A_P

med hänsyn tagen till kulans massa och systemets mekaniska energi efter träff +1 A_P

För en diskussion om att även tråklossen får en del av värmeenergin +1 A_B

Kommentar: Bedömningen till denna uppgift avviker från de beskrivna bedömningsmodellerna på sidorna 2 och 3. Den fjärde poängen kan delas ut oavsett om de övriga poängen har delats ut eller inte.