

Fysik 2

Bedömningsanvisningar

Prov som återanvänds av Skolverket omfattas av sekretess enligt 17 kap. 4§ offentlighets- och sekretesslagen. Detta prov återanvänds av Skolverket t.o.m 2024-06-30

KURSPROV FYSIK 2
Hösten 2014**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	11	23	30
3 (Ex)	4	2	3	5	9
4 (I)	0	0	0	0	0
5 (K)	0	2	2	4	4
Σ	21	21	18	39	60

Kravgräns för provbetyg:

E: 14 poäng varav 2 poäng på Delprov B.

D: 23 poäng varav 6 poäng på minst C-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

C: 30 poäng varav 12 poäng på minst C-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

B: 39 poäng varav 5 poäng på A-nivå och varav 2 poäng på Delprov B.

A: 46 poäng varav 9 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 provas. 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. ... +1 E _B	Eleven redogör utförligt t.ex. ... 1 E _B och 1 C _B	Eleven redogör utförligt och nyanserat t.ex. ... 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.

$$B = k \cdot \frac{I}{a} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{0,45}{0,012} \text{ T} = 7,5 \mu\text{T}$$

SVAR: 7,5 μT

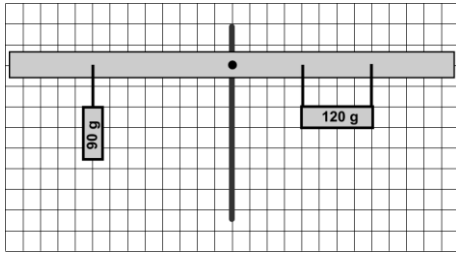
Max 1/0/0

Godtagbart svar (7,5 μT)

+1 E_P

2.

SVAR:



Max 1/0/0

Korrekt placering av 90-gramsplattan, utritad i figuren

+1 E_B

3.

SVAR: I närheten av den ”magnetiska ekvatorn”.

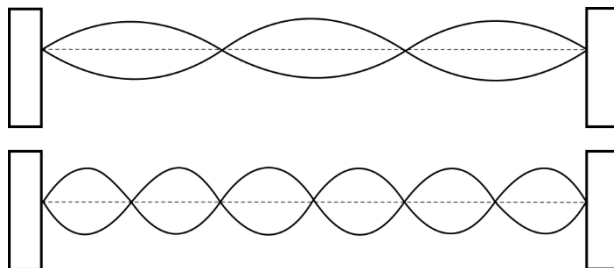
Max 1/0/0

Godtagbart svar (Vid ekvatorn)

+1 E_B

4.

a) **SVAR:**



b) **SVAR:** Nej, det kommer inte att bildas en stående våg om frekvensen halveras. Då frekvensen halveras kommer våglängden att fördubblas, enligt sambandet:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

Om våglängden fördubblas kommer det inte längre vara ett helt antal halva våglängder mellan fästpunkterna. Det kan därför inte bli en stående våg.

Max 2/1/0

- a) Godtagbart ritat svängningsmönster +1 E_B
- b) Godtagbar ansats, t.ex. anger att våglängden fördubblas då frekvensen halveras +1 E_B
med godtagbar motivering till varför ingen stående våg bildas +1 C_P

5.

- a) Wiens förskjutningslag: $\lambda_m \cdot T = 2,8978 \cdot 10^{-3}$

$$T = \frac{2,8978 \cdot 10^{-3}}{910 \cdot 10^{-9}} \text{ K} \approx 3200 \text{ K}$$

SVAR: 3200 K

- b) **SVAR:** Trots att emissionsmaximum ligger i det infraröda området så innehåller strålningen till stor del våglängder inom det synliga röda området (enligt Plancks strålningslag).

Max 1/0/1

- a) Godtagbart svar (3200 K) +1 E_P
- b) Godtagbar förklaring till varför stjärnan ser röd ut +1 A_B

Elevlösning 1 (0/0/0)*Kortfattad redovisning och svar:*

För att röd är den färg med högst våglängd som vi kan se.

Kommentar: Eleven visar inte förståelse för att stjärnans spektrum är kontinuerligt.

Elevlösning 2 (0/0/1)

Kortfattad redovisning och svar:

Eftersom emissionsmaximum ligger över 750 nm så kan vi inte se det ljuset men eftersom störst andel av de ljus vi kan se ligger vid 750 nm och rött ljus har våglängden 610-750 nm så är den största andelen synligt ljus från stjärnan Mira A rött.

Kommentar: Eleven visar förståelse för att den röda delen av stjärnans spektrum dominerar.

6.

SVAR:

	Energiövergång (A, B, C)	Linje (1, 2, 3)
Blå	C	1
Röd	B	3
Grön	A	2

Energiövergång C ger störst energi och motsvaras av den blå linjen som har högst frekvens d.v.s. kortast våglängd enligt $E = \frac{hc}{\lambda}$.

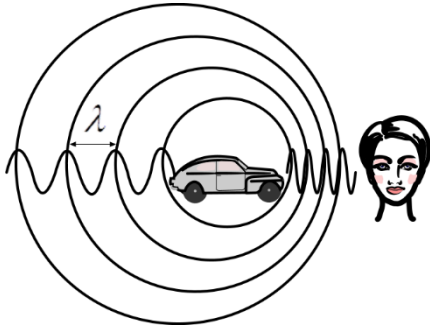
Färgen med längst våglängd ger störst avböjningsvinkel enligt $\sin \alpha_n = \frac{n \cdot \lambda}{d}$.

Max 2/2/0

- | | | |
|----|---|-------------------|
| a) | Korrekt hopparade energiövergångar | +1 E _B |
| b) | Korrekt hopparade spektrallinjer | +1 E _B |
| c) | Godtagbar motivering till uppgift a) med hänvisning till energisambandet | +1 C _P |
| | Godtagbar motivering till uppgift b) med hänvisning till gitterekvationen | +1 C _P |

7.

- a) **SVAR:** När vågkällan närmar sig observatören ökar frekvensen / minskar våglängden, se figur. Det omvända gäller då vågkällan rör sig bort från observatören.



- b) **SVAR:** Dopplereffekt används vid astronomiska mätningar då ljus från stjärnor som rör sig bort från oss rödförskjuts, d.v.s. ljusets våglängd blir större. När stjärnor rör sig mot oss uppmäter vi blåförskjutning. Dopplereffekt är också ett sätt att upptäcka planeter kring andra stjärnor. Det mest kända exemplet är att rödförskjutning används för att påvisa universums expansion.

Max 1/1/0

- a) Godtagbar förklaring av dopplereffekten +1 E_B
- b) Godtagbar förklaring av hur dopplereffekten används vid tolkning av astronomiska observationer, t.ex. då ljus från stjärnor som rör sig bort från oss rödförskjuts +1 C_B

8.

SVAR: När en våg passerar genom en öppning inträffar diffraktion (böjning). För att fenomenet ska bli märkbart bör våglängden vara i samma storleksordning eller större än öppningen. Ljusets våglängd är så liten jämfört med dörrens öppning att ingen märkbar böjning sker. Ljudets våglängd är i samma storleksordning som dörrens öppning.

Max 0/1/0

Godtagbar förklaring som visar på förståelse av villkoret för böjning av vågor vid passage genom en öppning +1 C_B

Elevlösning 1 (0/0/0)


Kortfattad redovisning och svar:

Ljus och ljud har väldigt olika våglängder. Hur en våg beter sig i en spalt (i detta fall en dörr) är beroende av dess våglängd. Ljudet interfererar i detta fall med dörren och sprids mer åt sidorna än ljuset.

Kommentar: Eleven börjar bra med att ljud och ljus har olika våglängder men tar inte upp att "spalten" måste vara av samma storleksordning som våglängden för att diffraktionen ska bli märkbar.

Elevlösning 2 (0/1/0)

Kortfattad redovisning och svar:

Ljudet har mycket större våglängd än ljus. När det träffar dörren får vi en spridning av ljudet i stil med  detta då ljudets våglängd stämmer ungefär överens med dörrens bredd. Ljuset å andra sidan har alldeles för kort våglängd för att samverka med dörren och fortsätter därför rätt igenom dörren. Ljudet sprids som genom en enkel spalt.

Kommentar: Eleven tar upp att ljud och ljus har olika våglängder och jämför våglängderna med storleken på dörröppningen. Motiveringen är därför godtagbar.

9.

$$\text{Gitterekvationen ger: } n = \frac{d \sin(\nu)}{\lambda} = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot \sin(90^\circ)}{532 \cdot 10^{-9}} \approx 3,8$$

Det ger 3 förstärkningar på varje sida om centralmaximum.

SVAR: Totalt 7 st punkter.

Max 1/2/0

Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp gitterekvationen med korrekt gitterkonstant	+1 E _B
med korrekt bestämning av maximala ordningstalet, $n = 3$	+1 C _P
med i övrigt godtagbar lösning och svar (7 st)	+1 C _P

10.

Nödvändiga antaganden som måste göras:

Avståndet till centrum: $r = 15 \text{ m}$

Min vikt: $m = 75 \text{ kg}$

De krafter som verkar är tyngdkraften och normalkraften.

Den resulterande kraften är en centripetalkraft, vilket ger:

$$F_N - F_G = F_C$$

$$F_C = \frac{m \cdot v^2}{r} = \frac{m \cdot \left(\frac{2\pi \cdot r}{T}\right)^2}{r} = \frac{75 \cdot \left(\frac{2\pi \cdot 15}{60}\right)^2}{15} \text{ N} = 12,337 \text{ N}$$

$$F_G = mg = 75 \cdot 9,82 \text{ N} = 736,5 \text{ N} \approx 0,74 \text{ kN}$$

$$F_N = F_C + F_G = (12,337 + 736,5) \text{ N} \approx 0,75 \text{ kN}$$

Max 1/2/0

Godtagbar beräkning av F_C med rimliga antaganden

+1 E_P

Korrekt tecknad kraftsituation, $F_N - F_G = F_C$

+1 C_B

med i övrigt godtagbar lösning och svar utifrån egna antaganden. Det ska framgå att normalkraften och tyngdkraften är de enda krafter som verkar

+1 C_P

11. Lösningförslag:

1. Mät höjden h , d.v.s. tärningens fallhöjd från B till golvet.
2. Mät hur lång tärningens luftfärd blir i x -led, s .
3. Mät höjdskillnaden mellan punkterna A och B, h_1 .

4. För att beräkna $\frac{E_k}{E_p} = \frac{\frac{m \cdot v^2}{2}}{m \cdot g \cdot h_1}$ behöver v bestämmas.

5. t är tiden för tärningen att falla från B till golvet. $h = \frac{g \cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

6. Tärningens hastighet i x -riktningen är konstant $v = \frac{s}{t}$ vilket ger $v = \frac{s}{\sqrt{\frac{2h}{g}}}$

7. $\frac{E_k}{E_p} = \frac{\frac{m \cdot v^2}{2}}{m \cdot g \cdot h_1} = \frac{s^2}{4h \cdot h_1}$

8. Exempel på faktorer som påverkar resultatet är luftmotstånd och friktion. Friktion medför en mindre utgångshastighet vilket ger att andelen blir mindre. Luftmotståndet i luftfärden gör att beräknad utgångshastighet blir mindre. Mätning av sträckor kan påverka resultatet åt båda hållen.

	E	C	A	
1 (B)	Eleven anger de samband som behövs för att bestämma tärningens hastighet vid B utifrån kaströrelsen. +1 E _B	Eleven anger vilka samband som behövs och visar hur dessa ska användas för att beräkna andelen lägesenergi som omvandlas till rörelseenergi. +1 C _B		1/1/0
2 (P)				
3 (Ex)	Eleven beskriver tydligt hur försöket ska genomföras. +1 E _{Ex} Eleven anger alla tre storheter som behöver mätas, höjd på glidbanan, fallhöjd och kastvidd. +1 E _{Ex}	Eleven för välgrundade resonemang om minst två faktorer. Exempel på faktorer är: luftmotstånd, friktion och mätning av sträckor. +1 C _{Ex}	Eleven för nyanserade resonemang om minst två olika faktorer och hur de påverkar resultatet. +1 A _{Ex}	2/1/1
4 (I)				
5 (K)		Eleven beskriver i stora drag hur försöket skall utföras. Eleven använder med viss säkerhet ett naturvetenskapligt språk och lösningen omfattar större delen av uppgiften. +1 C _K	Eleven redovisar på ett strukturerat sätt hur försöket skall utföras. Eleven använder med säkerhet ett naturvetenskapligt språk och lösningen omfattar hela uppgiften. + A _K	0/1/1
Σ	3	3	2	3/3/2

Elevlösningar finns i slutet av bedömningsanvisningen.

12.

Våglängden:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{2130} \text{ m} \approx 0,16 \text{ m}$$

Vägskillnad:

$$BH_1 - BH_2 = (\sqrt{60^2 + 220^2} - 220) \text{ cm} \approx 8,0 \text{ cm}, \text{ vilket motsvarar } \lambda/2$$

$$CH_1 - CH_2 = (\sqrt{220^2 + 70^2} - \sqrt{220^2 + 10^2}) \text{ cm} \approx 10,6 \text{ cm}, \text{ vilket motsvarar } 0,7 \lambda$$

B: Ligger på en nodpunkt och har därmed svagast ljudstyrka.

C: Ligger mellan en nodpunkt och en punkt där det är maximal konstruktiv interferens.

A: Ligger på centralmax och har därmed starkast ljudstyrka.

SVAR: B, C och A**Max 1/1/1**

Godtagbar ansats, t.ex. beräknar våglängden, 0,16 m, och inser att A är ett maximum

+1 E_PBeräknar vägskillnaden BH₂ – BH₁ och visar att B ligger på en nodlinje+1 C_P

Beräknar vägskillnaden till C samt rangordnar alla tre punkters ljudstyrka korrekt (B, C, A) med godtagbar motivering

+1 A_P

13.

Bestäm banans radie:

$$v = \frac{2\pi \cdot r}{T} \Rightarrow r = \frac{v \cdot T}{2\pi} = \frac{209000 \cdot 6,5 \cdot 24 \cdot 3600}{2\pi} \text{ m} \approx 1,87 \cdot 10^{10} \text{ m}$$

I detta fall är det gravitationskraften som utgör centripetalkraft vilket ger:

$$\frac{GM \cdot m}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Leftrightarrow M = \frac{rv^2}{G} = \frac{1,87 \cdot 10^{10} \cdot (209000)^2}{6,67 \cdot 10^{-11}} \text{ kg} \approx 1,2 \cdot 10^{31} \text{ kg.}$$

SVAR: Det svarta hålet har massan $1,2 \cdot 10^{31}$ kg.**Max 1/2/0**

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer banans radie

+1 E_P

$$\text{Korrekt tecknat samband, } \frac{GM \cdot m}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

+1 C_Bmed i övrigt godtagbar lösning och svar ($1,2 \cdot 10^{31}$ kg)+1 C_P

14.

Den största inducerade spänningen i balken uppstår alldeles innan nedslaget när hastigheten är störst.

Energiprincipen:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9.82 \cdot 12,5} \text{ m/s} = 15,7 \text{ m/s}$$

Horisontalkomponenten av jordmagnetiska fältet:

$$B_H = 48 \cdot \cos 61^\circ \text{ } \mu\text{T} = 23,3 \text{ } \mu\text{T}$$

Horisontalkomponenten av jordmagnetiska fältet är vinkelrät mot hastigheten hos balken.

Induktionslagen:

$$e = l \cdot v \cdot B_H = 8,5 \cdot 15,7 \cdot 23,3 \cdot 10^{-6} \text{ V} = 3,1 \text{ mV}$$

SVAR: 3,1 mV

Max 0/1/2

Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer hastigheten och anger att $e = l \cdot v \cdot B$ ska användas

+1 C_P

med insikt om att jordmagnetiska fältets horisontalkomponent ska användas

+1 A_P

med i övrigt godtagbar lösning och svar (3,1 mV)

+1 A_P

Elevlösning 1 (0/1/1)

$$L = 8,5 \text{ m}$$

$$h = 12,5 \text{ m}$$

$$B = 48 \mu\text{T} \quad \text{inklination } 61^\circ$$



$$s = \frac{gt^2}{2}$$

$$e = L \cdot v \cdot B$$

$$12,5 = \frac{gt^2}{2}$$

$$B = 48 \mu\text{T} = 48 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$B \cdot \sin \alpha = B_{\text{horisontellt}} =$$

$$25 = gt^2$$

$$48 \cdot 10^{-6} \cdot \sin 61 = 4,198 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$\sqrt{2,5458} = t$$

$$t = 1,6 \text{ sekunder}$$

$$v = g \cdot t$$

$$v = 9,82 \cdot 1,6 = 15,67 \text{ m/s}$$

$$e = 8,5 \cdot 15,67 \cdot 4,198 \cdot 10^{-5} = 0,00559$$

$$5 \text{ v} \sim 0,00559 \text{ Volt}$$

Kommentar: Eleven visar att horisontalkomponenten ($B_{\text{horisontellt}}$) ska användas men använder sedan sinus i stället för cosinus.

15.

a) **SVAR:** In i papperet.b) Laddningen är en elementarladdning, $q = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ och massan är

$$m = 277 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \approx 4,60 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Hastigheten får vi genom att partiklarna accelereras med en spänning, så att den potentiella elektriska energin övergår till kinetisk energi.

$$qU = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 3,0 \cdot 10^3}{4,60 \cdot 10^{-25}}} \text{ m/s} \approx 4,57 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

För att jonerna ska komma ut rätt krävs att den magnetiska kraft de utsätts för i magneten böjer deras bana i en kvartscirkel med radien $r = 0,50 \text{ m}$. Vi får sambandet:

$$qvB = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow B = \frac{mv}{qr} = \frac{4,60 \cdot 10^{-25} \cdot 4,57 \cdot 10^4}{1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 0,50} \text{ T} \approx 0,26 \text{ T}$$

SVAR: $B \approx 0,26 \text{ T}$ **Max 1/1/2**a) Korrekt svar (in i papperet) +1 E_B

b) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer jonernas hastighet eller ställer upp

$$qvB = \frac{mv^2}{r} \quad +1 \text{ C}_P$$

med godtagbar fortsättning, bestämmer jonernas hastighet och ställer upp

$$qvB = \frac{mv^2}{r} \quad +1 \text{ A}_P$$

med i övrigt godtagbar lösning och svar ($B \approx 0,26 \text{ T}$) +1 A_P

16.

Momentjämvikt runt punkten P.

$$l_2 = \frac{4,0}{2} \text{ m} = 2,0 \text{ m, momentarmen till plankans tyngdpunkt}$$

$$F_{\perp} \cdot l_1 = mg \cdot l_2$$

$$F_{\perp} = \frac{mg \cdot l_2}{l_1} = \frac{22 \cdot 9,82 \cdot 2,0}{4,0} \text{ N} \approx 108 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{1,0}{4,0} \Rightarrow \alpha = 14,04^{\circ}$$

$$F = \frac{F_{\perp}}{\sin \alpha} \approx 450 \text{ N}$$

SVAR: 450 N**Max 0/1/1**Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp $F_{\perp} \cdot 4,0 = mg \cdot 2,0$

+1 CP

med i övrigt godtagbar lösning och svar (450 N)

+1 AP

17.

 $eU + W = hf$ där W är utträdesarbetet.

$$U = \left(\frac{h}{e}\right)f - \left(\frac{W}{e}\right) \text{ motsvarar en rät linje.}$$

Linjens lutning:

$$\left(\frac{h}{e}\right) = \frac{\Delta U}{\Delta f} = \frac{1,13 - 0,38}{\left(\frac{c}{410 \cdot 10^{-9}} - \frac{c}{546 \cdot 10^{-9}}\right)} \text{ Js/C} = \frac{1234,5 \cdot 10^{-9}}{c} \text{ Js/C} = 4,1178 \cdot 10^{-15} \text{ Js/C}$$

$$\text{ger } h = 6,598 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\text{Skärningen med y-axeln: } -\frac{W}{e} = U - \frac{hc}{\lambda \cdot e} = \left(1,13 - \frac{1234,5 \cdot 10^{-9}}{410 \cdot 10^{-9}}\right) \text{ V} = -1,88 \text{ V}$$

$$\text{ger } W = 1,9 \text{ eV.}$$

SVAR: Utträdesarbetet $W = 1,9 \text{ eV}$ och Plancks konstant $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ **Max 0/0/3**Godtagbar ansats, t.ex. tecknar $U = \left(\frac{h}{e}\right)f - \left(\frac{W}{e}\right)$ och anger att det motsvarar

en rät linje eller ställer upp ekvationssystem med två obekanta

+1 AB

med godtagbar bestämning av utträdesarbetet eller Plancks konstant

+1 AP

med godtagbar bestämning av både utträdesarbetet och Plancks konstant

 $(W = 1,9 \text{ eV}$ och $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js})$

+1 AP

18.

a) Av solen utstrålad effekt:

$$P_{\text{sol}} = A_{\text{sol}} \sigma T_{\text{sol}}^4 = 4\pi \cdot r_{\text{sol}}^2 \sigma T_{\text{sol}}^4 =$$

$$= 4\pi \cdot (6,960 \cdot 10^8)^2 \cdot 5,670 \cdot 10^{-8} \cdot 5800^4 \text{ W} \approx 3,906 \cdot 10^{26} \text{ W}$$

b) a är avståndet mellan solen och jorden.

$$I = \frac{P_{\text{sol}}}{4\pi \cdot a^2} = \frac{3,906 \cdot 10^{26}}{4\pi \cdot (1,496 \cdot 10^{11})^2} \text{ W/m}^2 \approx 1389 \text{ W/m}^2$$

c) Av jorden mottagen effekt:

$$P_{\text{in}_j\text{ord}} = A_{\text{tvärsnitt}} I = \pi \cdot r_{\text{jord}}^2 \cdot I = \pi \cdot (6,37 \cdot 10^6)^2 \cdot 1389 \text{ W} \approx 1,77 \cdot 10^{17} \text{ W}$$

$$\text{Av jorden utstrålad effekt: } P_{\text{ut}_j\text{ord}} = A_{\text{jord}} \sigma T_{\text{jord}}^4$$

$$\text{Energibalans för jorden: } P_{\text{in}_j\text{ord}} = P_{\text{ut}_j\text{ord}} \Rightarrow$$

$$4\pi r_{\text{jord}}^2 \sigma T_{\text{jord}}^4 = 1,77 \cdot 10^{17}$$

$$T_{\text{jord}} = \sqrt[4]{\frac{1,77 \cdot 10^{17}}{4\pi \cdot (6,37 \cdot 10^6)^2 \cdot 5,670 \cdot 10^{-8}}} \text{ K} \approx 280 \text{ K} = 7^\circ\text{C}$$

SVAR: 7°C **Max 1/0/3**

- | | | |
|----|--|-------------------|
| a) | Godtagbar lösning | +1 E _P |
| b) | Godtagbar lösning | +1 A _P |
| c) | Godtagbar ansats, t.ex. bestämning av instrålad effekt till jorden, $1,77 \cdot 10^{17} \text{ W}$ | +1 A _P |
| | med i övrigt godtagbar lösning och svar (7°C) | +1 A _P |

Elevlösningar uppgift 11

Elevlösning 1

(0/0/0)

ta först reda på lägesenergin
genom kärningens massa $\cdot 9,82 \text{ e H}$
Som man får mäta med Linsalen
precis innan den ska åka iväg

sen får man ta reda på hur fort
kärningen åker för att ta reda på
rörelseenergin

man måste se hur högt kärningen
ligger från början, mät med Linsal.
sen ska man ta reda på kärningens
hastighet. Lägga Linsalen på golvet
och se hur långt bort kärningen
hamnar.

man ska använda sig av

$$E = m \cdot g \cdot h \quad E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

den mänskliga faktorn kan alltid
ställa till det. Sen kan det vara
fabrikatsfel på Linsalen.

Kommentar: Eleven gör ett försök att beskriva försöket men beskrivningen är ej tydlig. Eleven anger höjd och kastvidd men det framgår inte vilka höjder som avses och kraven för E_{Ex} uppnås ej. Användandet av energiformlerna räcker inte för att bestämma v och kraven för E_B uppnås ej.

	E	C	A
1 (B)			
2 (P)			
3 (Ex)			
4 (I)			
5 (K)			
Σ	0	0	0

Elevlösning 2

(3/1/0)

Mät upp höjden på glidbanan från start till stop räkna ut den potentiella energin i top läget och räkna ut den teoretiska max hastigheten, mät från B till golv i y led
 $mgh = \frac{mv^2}{2}$ genom att

mäta upp hur långt kastet blir i x-led från punkten B och använda kastformeln för att se hastigheten i punkt B kan vi beräkna hur mycket energi som går åt till friktion.
 Tiden från B till golv får vi genom

$$t = \frac{\sqrt{2s}}{a} \quad \text{och } a = g \text{ här} \quad \text{med den farten}$$

kan vi se hur långt kastet kommer komma i x led, iom att vi antar att den farten är konstant kan vi räkna ut vart den borde hamna i x-led som vi sedan jämför med vårt uppmätta värde på kastet

$$\frac{x}{t} = v_0 \cdot \cos \alpha \quad \frac{x}{t} = v_{0x}$$

$\alpha = 0$
 $\cos \alpha = 1$ Detta går att göra med relativt stor noggrannhet om mätningarna görs noggrant.

Det svåraste blir att se vart kärningen träffar marken, någon typ av markör underlättar mycket

t.ex karbonpapper

Kommentar: Eleven anger sambanden för att bestämma kulans hastighet vid B men kommer aldrig in på energierna och får därför inte C_B . Eleven för ett bra resonemang om endast en faktor och får därför inte C_{Ex} . Lösningen uppfyller nätt och jämnt kraven för C_K .

	E	C	A
1 (B)	1		
2 (P)			
3 (Ex)	1 1		
4 (I)			
5 (K)		1	
Σ	3	1	0

Elevlösning 3

(3/3/1)

Vi kommer behöva mäta:

- Höjden upp till A
- Höjden upp till b
- Avståndet till där tärningen landar efter att den lämnat kanten

Formlerna som ska användas är:

$$E_p = mgh \quad E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$s = v \cdot t$$

$$g = 9,82 \text{ m/s}^2$$

Vi börjar med att bestämma höjden till A

Då kan du sätta upp ett uttryck för lägesenergin

$$E_p = mg \cdot h \quad \text{där du nu har } h \text{ och } g.$$

För att ta fram E_k behöver vi hastigheten

i x-led. För att räkna ut den behöver vi tiden den färdas i luften efter att den lämnat kanten samt avståndet i y och x-led från B.

höjden från B säger vi är z , och accelerationen i y-led är $9,82 \text{ m/s}^2$

$$\text{Detta ger } z = 0 \cdot t + \frac{+9,82 \cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{z \times 2}{+9,82}}$$

Tiden tärningen befinner sig i luften ges i formeln.

Mät x-avståndet (s) från B till landningspunkten. Nu kan

vi ställa upp en uträkning för hastigheten i x-led vid punkten b.

$$v = \frac{s}{t} \quad \text{där vi har båda värdena.}$$

Hastigheten i x-led är konstant.

Nu har vi allt vi behöver för att räkna ut E_k .

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \text{ där vi nu har } v.$$

Om vi ska räkna hur stor andel av tärningens lägesenergi som övergått till rörelseenergi så sätter vi upp följande.

$$\frac{E_k}{E_p} = \frac{\frac{mv^2}{2}}{mg \cdot h} \text{ där du nu har alla värden du behöver,}$$

Faktorer som påverkar mitt resultat och mätvärden är inte många.

Eventuella fel vid längd och höjdmätning, i form av dålig avrundning kan påverka resultatet.

Friktionen i form av banans material kan påverka resultatet av rörelseenergin, men inte lägesenergin.

Kommentar: Eleven har med två faktorer som den resonerar kring, även om längdmätning kan ses som enkel. Lösningen uppfyller nått och jämnt kraven för C_{Ex} . Eleven anger ej hur faktorerna påverkar resultatet och får därför inte A_{Ex} . Lösningen är välstrukturerad men når nått och jämnt upp till A_K eftersom det inte anges hur massan ska behandlas.

	E	C	A
1 (B)	1	1	
2 (P)			
3 (Ex)	1	1	
	1		
4 (I)			
5 (K)		1	1
Σ	3	3	1