

## PROV I FYSIK KURS B FRÅN NATIONELLA PROVBANKEN

**Del II:** Kortsvars- och flervalfrågor. Uppgift 1-7

**Del III:** Långsvarsfrågor. Uppgift 8-16

### Anvisningar

- Provtid** Totalt 220 minuter för del II och III tillsammans.
- Hjälpmedel** Miniräknare och formelsamling.
- Provmaterial** Allt provmaterial inlämnas tillsammans med dina lösningar. Skriv namn och klass på de papper du lämnar in.
- Provet** Varje uppgift inleds med ett uppgiftsnummer. Därefter följer provbankens identifikationsnummer, som anges inom parentes.  
På nästa rad anges maximala antalet poäng som du kan få för din lösning.  
Om en 5-poängsuppgift kan ge 1 g-poäng och 4 vg-poäng skrivs detta 1/4. Är uppgiften dessutom markerad med  $\square$ -tecknet ( $1/4/\square$ ) innebär det att du också har möjlighet att visa kvaliteter som kan kopplas till kriterierna för MVG.
- Del II består av uppgifter där du lämnar svar på svarsrad eller skriver en kort redovisning i svarsrutan som finns i uppgiftshäftet.  
Del III består av uppgifter där det inte räcker med bara ett kort svar utan där det krävs att du skriver ned vad du gör, förklarar dina tankegångar, ritar figurer vid behov och att du vid numerisk/grafisk problemlösning visar hur du använder ditt hjälpmedel.
- Uppgift 16 är en större uppgift, som kan ta upp till 45 min att lösa fullständigt. Det är viktigt att du försöker lösa denna uppgift. I uppgiften finns en beskrivning av vad läraren ska ta hänsyn till vid bedömningen av ditt arbete.
- Försök att lösa alla uppgifterna. Det kan vara relativt lätt att även i slutet av provet få någon poäng för en påbörjad lösning eller redovisning.
- Betygsgränser** Ansvarig lärare meddelar de gränser som gäller för betyget "Godkänd" och "Väl godkänd" för del II och III tillsammans. För att få betyget "Mycket väl godkänd" skall kraven för "Väl godkänd" vara väl uppfyllda. Dessutom kommer läraren att ta hänsyn till hur väl du löser eventuella  $\square$ -uppgifter.

Namn: _____			
Skola: _____		Klass/program: _____	
Kvinna	<input type="checkbox"/>	Man	<input type="checkbox"/>
Annat modersmål än svenska			<input type="checkbox"/>

**Skolverket hänvisar generellt beträffande provmaterial till bestämmelsen om sekretess i 4 kap. 3§ sekretesslagen. För detta material som kommer ur provbanken gäller sekretessen fram till och med den 10 juni 2005.**

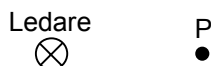
*Sekretessen hävd.*

---

Uppgift nr 1 (1132)

1/0

I närheten av en strömförande ledare finns en punkt P, se figur. Strömmens riktning i ledaren är inritad i figuren. Strömmen i ledaren ger upphov till ett magnetfält. Åt vilket håll är detta magnetfält riktat i punkten P?



- A) Åt vänster.
- B) Åt höger.
- C) Uppåt.
- D) Nedåt.
- E) Motsatt strömriktningen i ledaren.

Svar: \_\_\_\_\_

---

Uppgift nr 2 (1505)

1/0

En vikt hänger i en fjäder och utför vertikala svängningar. Ett av nedanstående påståenden är felaktigt. Vilket?

- A) Accelerationen är störst i ett vändläge.
- B) Kraften i fjädern är störst i ett vändläge.
- C) Elongationen är störst i ett vändläge.
- D) Hastigheten är störst i ett vändläge.

Svar: \_\_\_\_\_

---

Uppgift nr 3 (1578)

1/0

Två preparat A och B, består av samma radioaktiva nuklid. Preparat A har dubbelt så stor aktivitet som preparat B. Hur är detta möjligt?

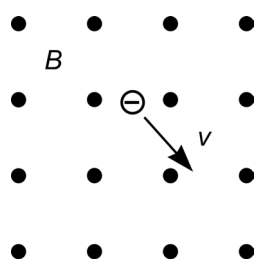
Svar: \_\_\_\_\_

---

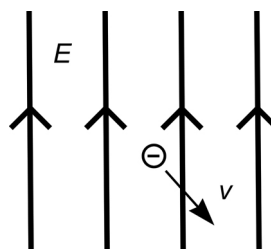
Uppgift nr 4 (1562)

1/0 , 1/0

Figurena nedan visar en elektron som rör sig i ett magnetiskt respektive ett elektriskt fält.



Magnetiskt fält



Elektriskt fält

- Rita in kraftens riktning på elektronen i det magnetiska fältet.
- Rita in kraftens riktning på elektronen i det elektriska fältet.

---

Uppgift nr 5 (1508)

1/0

Två föremål stöter ihop och fastnar i varandra utan att några yttre krafter verkar på dem. Av nedanstående alternativ är två korrekta. Vilka?

- Rörelseenergin bevaras och rörelsemängden minskar.
- Rörelsemängden bevaras.
- Rörelseenergin bevaras.
- Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin ökar.
- Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin minskar.

Svar: \_\_\_\_\_

---

Uppgift nr 6 (262)  
2/0

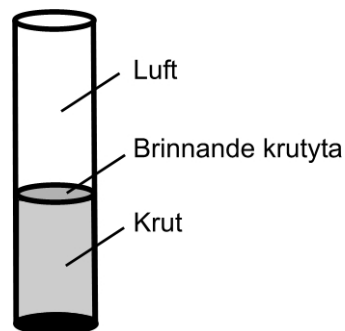
Sara blåser tonen a med frekvensen 440 Hz på sin flöjt. Vilken våglängd motsvarar denna frekvens?

*Kortfattad redovisning och svar:*

---

Uppgift nr 7 (1440)  
0/2

Det finns en fyrverkeripjäs som kallas för häxpipa. Den består av ett cylinderformat rör som är delvis fyllt med krut. Då krutet förbränns i pipan förflyttas gränsytan mellan krutet och luften nedåt i pipan och man hör ett högfrekvent ljud. Vad händer med ljudets frekvens under förbränningen?



*Kortfattad redovisning och svar:*

---

Uppgift nr 8 (1551)

1/0 , 2/0

Efter kärnkraftsolyckan i Tjernobyl 1986 spreds bland annat den radioaktiva isotopen  $^{137}\text{Cs}$  i vissa delar av Sverige.

- $^{137}\text{Cs}$  sönderfaller med  $\beta^-$  - sönderfall. Skriv formeln för sönderfallet.
- Hur många procent av denna isotop finns fortfarande kvar?

---

Uppgift nr 9 (1529)

2/0 , 0/2

En aluminiumplatta är elektriskt isolerad från omgivningen. Den belyses med fotoner vars energi är 9,6 eV. För aluminium gäller att utträdesarbetet är 4,2 eV för en elektron.

- Bestäm fotonernas frekvens.
- Redogör för vad som händer när fotonerna träffar aluminiumytan.

---

Uppgift nr 10 (1579)

1/2/□

Redogör, gärna med figurer, för induktionsbegreppet genom att:

- ge ett exempel på ett experiment där induktion kan påvisas.
- förklara så noggrant du kan vad som händer i experimentet.

---

Uppgift nr 11 (1580)

0/3

Energivåerna hos en väteatom kan beräknas genom

$$E_n = -\frac{E_j}{n^2}, \text{ där } E_j = 13,6 \text{ eV och } n = 1, 2, \dots$$

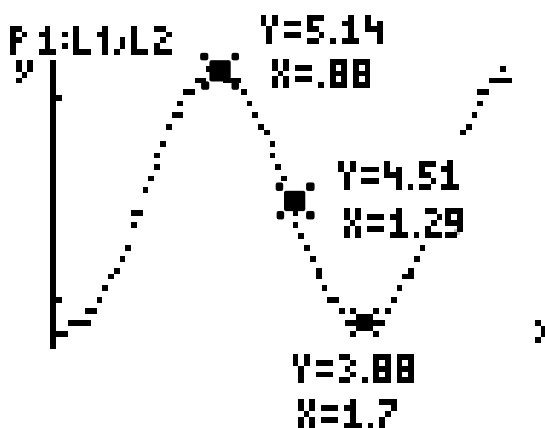
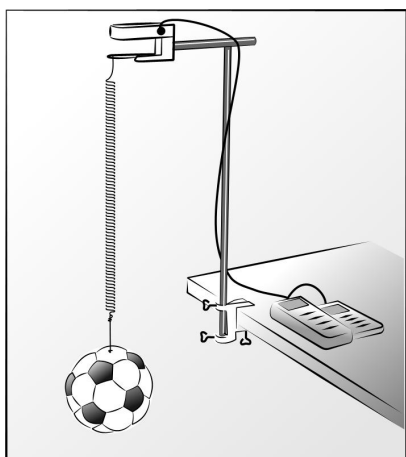
Bestäm den minsta energi man måste tillföra en väteatom i grundtillståndet för att synligt ljus ska kunna sändas ut från den exciterade atomen.

---

Uppgift nr 12 (1581)

1/0 , 0/1 , 0/2

En fotboll hängs i en fjäder som i sin tur är kopplad till en kraftgivare.  
Denna mäter den kraft varmed fjädern påverkar bollen.  
Fotbollen sätts i vertikal svängning.  
Vid ett sådant försök registreras följande **fjäderkraft – tid** diagram.



Fjäderkraften har angivits vid tre olika tidpunkter i diagrammet.

Y-värdena anger kraften i newton (N).

X-värdena anger tiden i sekunder (s).

- Bestäm perioden för svängningen.
- Ange en tidpunkt då bollen i sin rörelse befinner sig i sitt övre vändläge. Motivera ditt svar.
- Bestäm bollens massa.

---

Uppgift nr 13 (1023)

1/2

Fabian vill studera första och andra ordningens spektra från en glödlampa med hjälp av ett gitter. Dessa studeras på en 2,1 m bred skärm som är placerad 2,0 m framför gittret. Gittret har 300 ritsar/mm och det synliga ljuset våglängder ligger mellan 400 och 700 nm.

Får andra ordningens spektrum plats på skärmen?

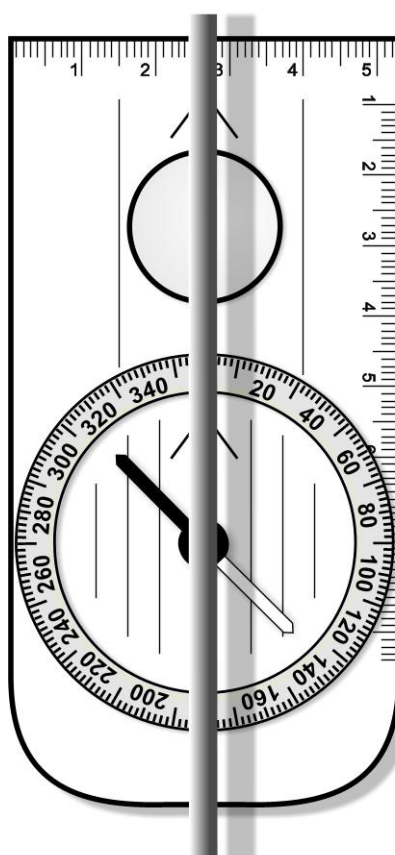
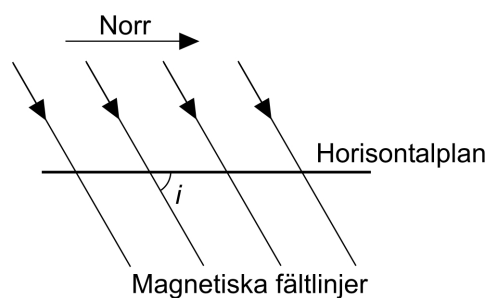


Uppgift nr 14 (1537)

1/2

Bilden nedan visar en rak ledare som är uppspänd horisontellt över ett bord. Ledaren är orienterad i nord-syd-riktningen. Ett litet stycke under ledaren, på bordet, finns en kompass. Avståndet mellan ledaren och kompassnålen är cirka 2 cm. Det jordmagnetiska fältet är  $50\mu\text{T}$  och inklinationsvinkeln  $i=70^\circ$  (se figur).

Utred situationen i bilden och beräkna strömstyrkan i ledaren.



---

Uppgift nr 15 (1582)

1/0 , 1/0 , 0/3/□

Sverige deltar i det europeiska forskningsprogrammet SMART1 (Small Missions for Advanced Research and Technology).

I SMART1 används Solar Electric Propulsion som en så kallad jonmotor. Xenonjoner skjuts ut från satelliten med farten 3500 m/s. I uppgifter från ESA (European Space Agency) kan man läsa att jonmotorn i SMART1 kan ge en accelererande kraft på 70 mN under 7 000 timmar.

- a) Förklara varför jonmotorn kan få rymdsonden att ändra sin hastighet?
- b) Bestäm den totala impuls som på detta sätt kan tillföras satelliten SMART1.

Under hösten 2004 bytte satelliten SMART1 centralkropp då den övergick från att rotera kring Jorden till att rotera kring Månen. Bytet av centralkropp skedde i en viss punkt på sammanbindningslinjen mellan Månen och Jorden som kallas för en lagrangepunkt efter den franske matematikern Joseph Louis Lagrange.



Bild från Rymdbolaget (<http://www.rymdbolaget.se>)

- c) I närheten av denna lagrangepunkt finns en annan punkt på sammanbindningslinjen mellan Månen och Jorden där den resulterande kraften på satelliten från dessa är noll. På vilket avstånd från Jorden ligger denna punkt? Erforderliga data hämtas från tabell.

Uppgift nr 16 (1539)

3/3/□

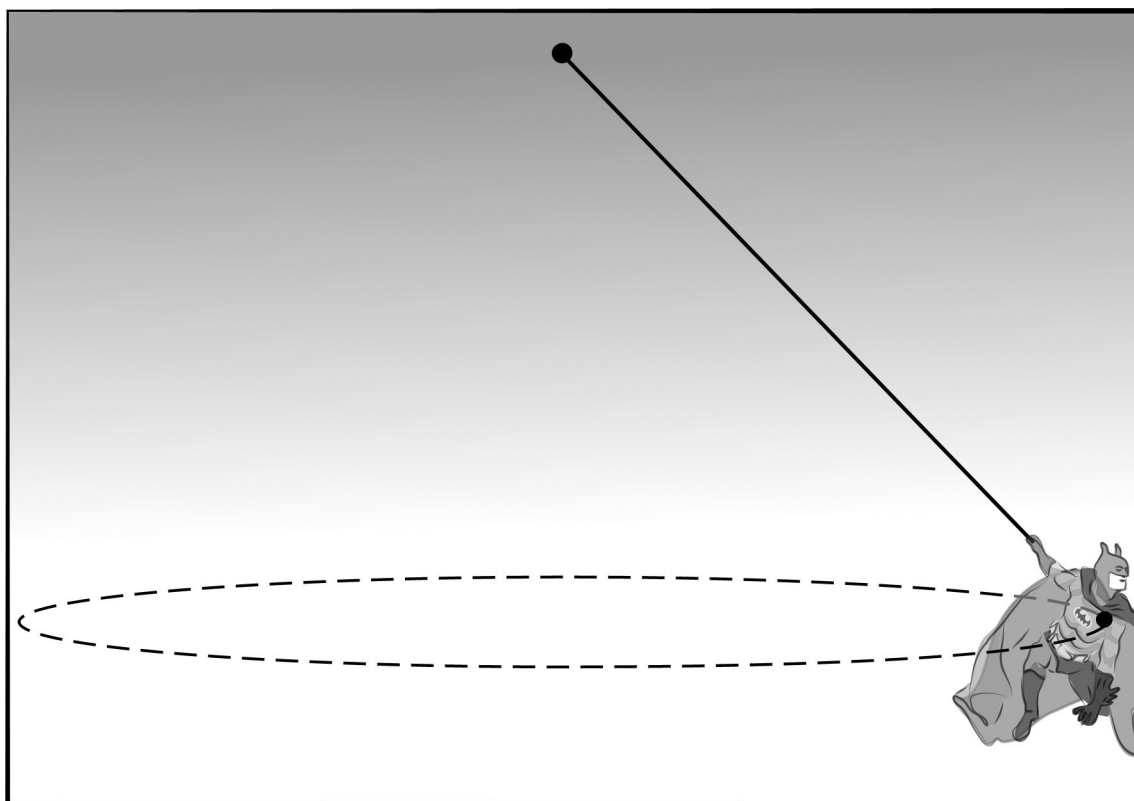
Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du redovisar ditt arbete
- Hur systematisk du är i din redovisning
- Hur uttömmande din utredning är.
- Hur väl du redovisar de fysikaliska lagar du använder

Josefine har fått som uppgift att studera rörelsen hos en motordriven "Batman" som flyger runt i en horisontell cirkel. Försöket går till på följande sätt:  
Hon knyter fast en lina i Batman och fäster linan i taket. Linans längd är 103 cm.  
Därefter startar hon motorn och låter den gå i en cirkulär horisontell bana.  
Bilderna nedan visar Batman i det yttersta läget till höger. Josefine mäter tiden det tar för 5 varv, vilket blir 8,36 s. Hon gör också en del andra mätningar i bilden.

Med hjälp av sina mätningar bestämmer hon först banfarten och sedan tyngdaccelerationen  $g$ .

- Redogör för de mätningar hon måste göra för att kunna bestämma banfarten. Bestäm banfarten.
- Utgå från kraftsituationen och bestäm tyngdaccelerationen  $g$ .



---

---

Lösningar

---

---

Uppgift nr 1 (1132)

**SVAR:** Skruvregeln ger att magnetfältets riktning i P är riktat nedåt.

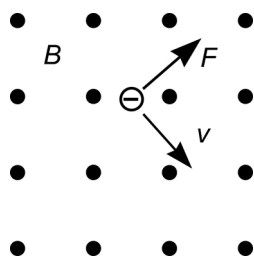
Uppgift nr 2 (1505)

**SVAR:** Alternativ D är felaktigt. Hastigheten är noll i vändlägena.

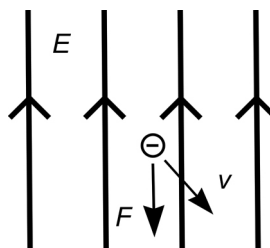
Uppgift nr 3 (1578)

**SVAR:** Preparat A har dubbelt så stor massa som preparat B

Uppgift nr 4 (1562)



Magnetiskt fält



Elektriskt fält

Uppgift nr 5 (1508)

**SVAR:** Alternativen "Rörelsemängden bevaras" och "Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin minskar".

Uppgift nr 6 (262)

Ljudhastigheter i intervallet 330 – 350 m/s godtas i beräkningen.

$$v = \lambda \cdot f \qquad v = 340 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \qquad f = 440 \text{ Hz}$$

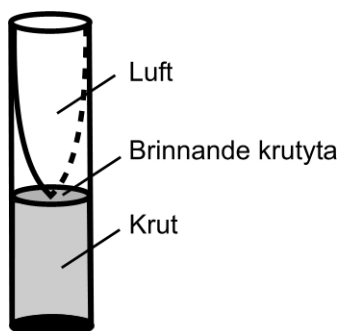
$$\lambda = \frac{340}{440} = 0,77 \text{ m}$$

**SVAR:** Våglängden i luft är 0,77 m

Uppgift nr 7 (1440)

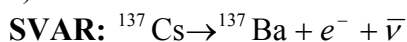
Då gränssytan mellan krutet och luften flyttas nedåt blir luftpelarens längd längre. I en enkel modell kan man anse att grundtonens våglängd motsvarar fyra gånger luftpelarens längd.

Då  $\lambda$  ökar minskar frekvensen  $f$  eftersom produkten  $f\lambda$  motsvarar ljudets hastighet  $v$  som är relativt konstant.



Uppgift nr 8 (1551)

a)



b)

År 2005 gäller

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} = N_0 \cdot e^{-\ln(2)t/T_{1/2}} = N_0 \cdot e^{-\ln(2) \cdot 19/30,1} = N_0 \cdot 0,65$$

**SVAR:** 65%

Uppgift nr 9 (1529)

a)

$$E = hf$$

$$f = \frac{E}{h} = \frac{9,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,6 \cdot 10^{-34}} \text{ Hz} \approx 2,3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

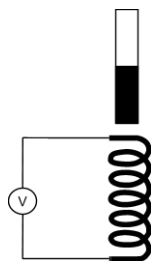
**SVAR:** Frekvensen är  $2,3 \cdot 10^{15}$  Hz.

b)

**SVAR:** Av fotonens energi åtgår 4,2 eV till att frigöra en elektron från metallytan. Resten av energin,  $E_k = 9,6 \text{ eV} - 4,2 \text{ eV} = 5,4 \text{ eV}$ , blir rörelseenergi hos elektronen.

### Uppgift nr 10 (1579)

Exempel på ett experiment:



Om en magnet närmas en spole så att flödet genom spolen ökas induceras en spänning över spolens ändpunkter. Om flödet sedan minskas induceras en spänning med motsatt polaritet. Den inducerade spänningens storlek,  $u$ , beror av flödesändringens hastighet,  $\frac{d\phi}{dt}$ , och antalet varv,  $N$ , i spolen enligt sambandet  $u = -N \cdot \frac{d\phi}{dt}$ . Minustecknet anger att den inducerade spänningen ska motverka flödesändringen.

### Uppgift nr 11 (1580)

$$E_1 = -13,6 \text{ eV}$$

$$E_2 = -\frac{13,6}{4} \text{ eV} = -3,4 \text{ eV}$$

$$E_3 = -\frac{13,6}{9} \text{ eV} = -1,51 \text{ eV}$$

Synligt ljus ligger i energiintervallet  $1,77 \text{ eV} - 3,10 \text{ eV}$

Övergången från nivå 2 till nivå 1 ger fotonenergin  $(-3,4 - (-13,6)) \text{ eV} = 10,2 \text{ eV}$

Den ligger i det ultravioletta området.

Övergången från nivå 3 till nivå 2 ger fotonenergin  $(-1,51 - (-3,4)) \text{ eV} = 1,89 \text{ eV}$

Denna övergång ligger i det synliga området.

Den minsta energin atomen måste tillföras är  $(-1,51 - (-13,6)) \text{ eV} \approx 12,1 \text{ eV}$

**SVAR:** 12,1 eV

### Uppgift nr 12 (1581)

a)

$$T = 2(1,7 - 0,88) \text{ s} = 1,64 \text{ s} \approx 1,6 \text{ s}$$

**SVAR:** 1,6 s

b)

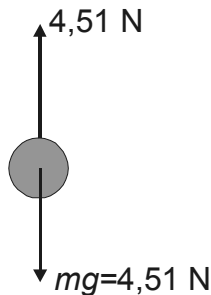
**SVAR:**

Bollen befinner sig i sitt övre vändläge då fjäderkraften är minst och detta inträffar t.ex. vid tidpunkten 1,7 s.

c)

**SVAR:**

Då fjäderkraften är 4,51 N befinner sig bollen i jämviktsläget vilket betyder att summan av de krafter som verkar på bollen är noll. Bollen har alltså tyngden 4,51 N och påverkas uppåt av fjäderkraften 4,51 N.



Bollens massa bestäms av sambandet  $m = \frac{4,51}{9,82} \text{ kg} \approx 0,459 \text{ kg}$ .

## Uppgift nr 13 (1023)

För att allt ska rymmas på duken får maximal avlänkningsvinkel  $\alpha_{\max}$  vara:

$$\alpha_{\max} = \arctan\left(\frac{1,05}{2}\right) = 27,70^\circ$$

$$\text{Gitterkonstanten } d = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{300} \text{ m}$$

Gitterekvationen ger i andra ordningen den maximala avlänkningsvinkeln  $\alpha$

$$d \sin \alpha = n\lambda \Rightarrow \alpha = \arcsin\left(\frac{n\lambda}{d}\right) = \arcsin\left(\frac{2 \cdot 700 \cdot 10^{-9} \cdot 300}{1 \cdot 10^{-3}}\right) = 24,8^\circ$$

som är mindre än  $\alpha_{\max}$

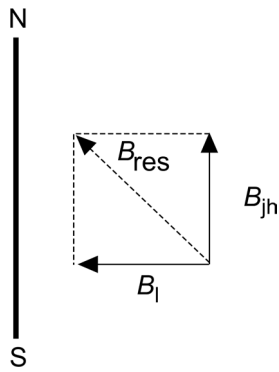
**SVAR:** Andra ordningens spektrum får plats på skärmen.

## Uppgift nr 14 (1537)

Kompassnålen avlänkas ca.  $45^\circ$  i västlig riktning. Då måste det gå en ström i nordlig riktning i ledaren. Den ger upphov till ett magnetfält runt ledaren.

Magnetfältet går neråt på östra sidan och uppåt på västra sidan. Rakt under ledaren, där kompassen befinner sig, är  $B$ -fältet riktat rakt västerut.

Kompassnålen känner av både ledarens magnetfält  $B_1$  och jordens magnetfält (horisontalkomponenten)  $B_{jh}$  och ställer in sig efter resultanten till dessa.



Eftersom avlänkningsvinkeln är ca.  $45^\circ$  gäller att  $B_1 = B_{jh}$ . Vi vet också att

$B_{jh} = 50 \cdot \cos(70^\circ) \mu\text{T} \approx 17 \mu\text{T}$  och att  $B_1$  är direkt proportionell mot strömmen i ledaren.

Då kan vi beräkna hur stor strömmen i ledaren är:

Avståndet från ledaren  $a = 0,02 \text{ m}$

$$B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{a}$$

$$I = \frac{B_1 \cdot a}{2 \cdot 10^{-7}} = \frac{17 \cdot 10^{-6} \cdot 0,02}{2 \cdot 10^{-7}} \text{ A} \approx 2 \text{ A}$$

#### Uppgift nr 15 (1582)

a)

De utskjutna xenonjonernas rörelsemängd ger upphov till motsvarande förändring för satelliten. Summan av förändringarna skall vara noll.

b)

Impulsen  $\Delta p = F \cdot \Delta t = 70 \cdot 10^{-3} \cdot 7000 \cdot 3600 \text{ Ns} \approx 1,8 \cdot 10^6 \text{ Ns}$

c)

I denna punkt är gravitationskrafterna på satelliten från jorden och månen lika stora men motsatt riktade.

Jordens massa  $M_J = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Månens massa  $M_M = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

Satellitens massa  $m$

Avståndet mellan jord och måne är  $r = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$

Gravitationslagen ger om satelliten befinner sig på avståndet  $x$  från jorden

$$G \frac{mM_J}{x^2} = G \frac{mM_M}{(r-x)^2}$$

$$\frac{x^2}{(r-x)^2} = \frac{M_J}{M_M}$$

$$\frac{x}{r-x} = \sqrt{\frac{M_J}{M_M}} = \sqrt{\frac{5,97 \cdot 10^{24}}{7,35 \cdot 10^{22}}} \approx 9,01$$

$$x = 9,01(r-x)$$

$$x = \frac{9,01}{10,01} r = 0,90 \cdot 3,84 \cdot 10^8 \text{ m} = 3,46 \cdot 10^8 \text{ m}$$

**SVAR:** Gravitationskrafterna från jorden och månen har resultanten noll på avståndet  $3,46 \cdot 10^8$  m från jorden utefter sammanbindningslinjen mellan jorden och månen.

Alternativ lösning till c)

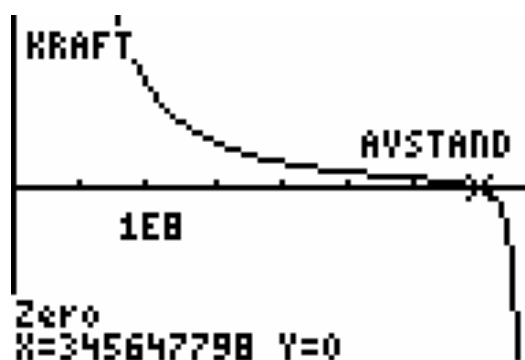
Sambandet  $G \frac{mM_J}{r^2} = G \frac{mM_M}{(r-x)^2}$  förkortas och omformas till

$$\frac{M_J}{x^2} - \frac{M_M}{(r-x)^2} = 0$$

som med insatta värden blir

$$\frac{5,97 \cdot 10^{24}}{x^2} - \frac{2,35 \cdot 10^{22}}{(3,83 \cdot 10^8 - x)^2} = 0$$

Uttrycket skrivs in som en funktion i en grafisk räknare och tas fram i det grafiska fönstret. Räknaren utnyttjas för att bestämma nollstället. Resultatet visas i bilden nedan med utskrivet nollställe.



**SVAR:** Den grafiska lösningen ger att den resulterande kraft blir noll på avståndet  $3,46 \cdot 10^8$  m från jorden utefter sammanbindningslinjen

Uppgift nr 16 (1539)

Batman påverkas av tyngdkraften och spännkraften i linan.

Med hjälp av mätningar i figuren (och lite trigonometri) kan utslagsvinkeln  $\alpha$  bestämmas till  $\alpha \approx 46^\circ$ . Vi vet att linans längd är  $l = 1,03$  m. Då kan banradien  $r$  bestämmas på följande sätt:

$$\sin \alpha = \frac{r}{l}$$

$$r = l \sin \alpha \approx 0,74 \text{ m}$$

$$\text{Omloppstiden är: } T = \frac{8,36}{5} \text{ s} = 1,672 \text{ s}.$$

$$\text{Nu kan vi bestämma banfarten: } v = \frac{2\pi r}{T} \approx 2,8 \text{ m/s}$$

Den accelererande kraften  $F_c = ma_c = m \cdot \frac{4\pi^2 r}{T^2}$  är riktad mot cirkelns centrum och är resultant till  $mg$  och spännkraften i linan. Vi sätter upp följande samband för att bestämma tyngdaccelerationen  $g$ :

$$\tan \alpha = \frac{F_c}{mg} = \frac{ma_c}{mg} = \frac{a_c}{g} = \frac{4\pi^2 r}{gT^2} = \frac{4\pi^2 \cdot l \sin \alpha}{gT^2}$$

$$g = \frac{4\pi^2 l \cdot \cos \alpha}{T^2} \approx 10 \text{ m/s}^2$$

---

---

Bedömningsanvisningar

Inom parentes anges ett exempel på ett godtagbart svar.

Betygsgräns G: 12 poäng

Betygsgräns VG: 25 poäng varav 8 vg-poäng

Betygsgräns MVG: 25 poäng varav 13 vg-poäng.

---

---

Uppgift nr 1 (1132)

**Max 1/0**

Korrekt svar (Nedåt)

+1 g

---

Uppgift nr 2 (1505)

**Max 1/0**

Korrekt alternativ (alternativ D är felaktigt)

+1 g

---

Uppgift nr 3 (1578)

**Max 1/0**

Korrekt svar (Preparat A har dubbelt så stor massa som preparat B)

+1 g

---

Uppgift nr 4 (1562)

**Max 2/0**

a) Korrekt riktning på kraften i det magnetiska fältet (Snett uppåt höger)

+1 g

b) Korrekt riktning på kraften i det elektriska fältet (Rakt nedåt)

+1 g

---

Uppgift nr 5 (1508)

**Max 1/0**

Korrekt svar (Alternativen "Rörelsemängden bevaras" och "Rörelsemängden bevaras och rörelseenergin minskar".)

+1 g

---

Uppgift nr 6 (262)

**Max 2/0**

Godtagbar ansats för beräkning av våglängden  
med godtagbart svar ( $\lambda = 0,77$  m)

---

+1 g

+1 g

Uppgift nr 7 (1440)

**Max 0/2**

Förklarar att våglängden är proportionell mot luftpelarens längd i pipan och  
att denna ökar då krutet förbränns.

+1 vg

Förklarar att sambandet  $v = f\lambda$  då måste innebära att frekvensen minskar.

---

+1 vg

Uppgift nr 8 (1551)

**Max 3/0**

a) Korrekt reaktionsformel. Både  $\bar{v}$  och  $v$  godtas

+1 g

b) Ansats till lösning, t ex. använt rätt formel, eller diskuterat utifrån ett exponentiellt  
avtagande och angett ett värde över 50%  
Beräknat procentsatsen med godtagbart svar (65%)

---

+1 g

+1 g

Uppgift nr 9 (1529)

**Max 2/2**

a) Godtagbar ansats för att beräkna frekvensen  
med godtagbart svar ( $2,3 \cdot 10^{15}$  Hz)

+1 g

+1 g

b) Redogör för den fotoelektriska effekten på ett godtagbart sätt

---

+1-2 vg

Uppgift nr 10 (1579)

**Max 1/2/□**

Eleven ger ett exempel på ett godtagbart experiment

+1 g

Eleven förklarar induktionens uppkomst på ett godtagbart sätt.

+1-2 vg

Eleven använder fysikaliska begrepp och modeller på ett analyserande och  
insiktsfullt sätt.

---

□

Uppgift nr 11 (1580)

**Max 0/3**

- Beräknar fotonenergin för någon övergång +1 vg  
Visar att övergång 3 till 2 är den första som ger synligt ljus +1 vg  
Bestämmer den minsta energi som måste tillföras (12,1 eV) +1 vg
- 

Uppgift nr 12 (1581)

**Max 1/3**

- a) Godtagbart bestämd period (1,6 s). Avläst 1,7 s från diagrammet godkänns +1 g  
b) Korrekt svar (1,7 s) med godtagbar motivering +1 vg  
c) Inser att jämviktsläget ska användas +1 vg  
med godtagbar bestämning av massan (0,46 kg) +1 vg
- 

Uppgift nr 13 (1023)

**Max 1/2**

- Ansats till lösning t.ex. tecknat gitterekvationen och bestämt gitterkonstanten +1 g  
Godtagbar lösning och korrekt slutsats +1-2 vg
- 

Uppgift nr 14 (1537)

**Max 1/2**

- Något resonemang om att kompassnålen påverkas av jordmagnetiska fältet och magnetfält från ledaren +1 g  
I huvudsak korrekta och fullständiga resonemang om hur de båda fälten ser ut och hur de påverkar kompassnålen. +1 vg  
Godtagbar bestämning av strömstyrkan (2 A) +1 vg
-

Uppgift nr 15 (1582)

Max 2/3/□

- a) Godtagbar förklaring +1 g
- b) Beräknar impulsen ( $1,8 \cdot 10^6 \text{ Ns}$ ) +1 g
- c) Korrekt uppställt villkor för gravitationskrafterna +1 vg  
 Godtagbar lösning med korrekt svar ( $3,5 \cdot 10^8 \text{ m}$ ) +1-2 vg

Eleven använder fysikaliska begrepp och modeller på ett analyserande och insiktsfullt sätt □

Uppgift nr 16 (1539)

Max 3/3/□

Bedömningen avser	Kvalitativa nivåer			Totalpoäng
	Lägre	→	Högre	
<b>Användning av storheter, begrepp och modeller</b>  <i>Förmåga att använda fysikaliska storheter, begrepp och modeller på företeelser i omvärlden.</i>	Eleven gör mätningar som möjliggör att en banhastighet kan bestämmas  <b>1g</b>	Eleven bestämmer korrekt banhastighet  <b>2g</b>	Eleven bestämmer ett godtagbart värde på g utgående från kraftsituationen.  <b>1vg</b>	<b>2/1</b>
<b>Fysikaliskt resonemang</b>  <i>Förekomst och kvalitet i utvärdering, analys, reflektion, och förmåga att föra ett fysikaliskt resonemang.</i>	Eleven för resonemang om kraftsituationen och geometrin på ett sätt som leder framåt, t.ex. ritat de på Batman verkande krafterna.  <b>1g</b>		Eleven identifierar spännkraftens komponenter  <b>1g och 1vg</b>	<b>1/1</b>
<b>Redovisning</b>  <i>Hur klar, tydlig och fullständig elevens redovisning är.</i>			Redovisningen är välstrukturerad och tydlig. Den formella behandlingen är väsentligen korrekt.  <b>1vg</b>	<b>0/1</b>
<b>Summa</b>				<b>3/3</b>

Eleven använder fysikaliska begrepp och modeller på ett analyserande och insiktsfullt sätt. □