

Institutionen för ingenjörsvetenskap

TENTAMEN

Kurs Fysik 2, behörighetsgivande kurs/ Fysik för tekniker 2

Delkurs

Kurskod FY012B, FY131G

Högskolepoäng för tentamen 6.5 hp

Datum 2024-05-29

Skrivtid 14.15 – 19.30

Ansvarig lärare

Erik Lundell

Berörda lärare

Hjälpmedel/bilagor

Formelsamling (olika varianter är tillåtna)

Formelblad (egenhändigt handskrivet A4, fram- och baksida.)

Räknare

Övrigt

Anvisningar

- ☐ Ta nytt blad för varje lärare
- ☒ Ta nytt blad för varje ny fråga
- ☒ Skriv endast på en sida av papperet.
- ☒ Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade blad.
- ☒ Numrera lösbladen löpande.
- ☒ Använd inte röd penna.
- ☒ Markera med kryss på omslaget vilka uppgifter som är lösta.

Poänggränser

OBS! Minst 1p på varje uppgift, inkl. bonus, för Godkänt/VG enl. nedan:

G 16p varav minst 1p på varje uppgift (inkl. bonus)

VG 30p varav minst 1p på varje uppgift (inkl. bonus)

Max. 36p + 4p bonus = 40p

Skrivningsresultat bör offentliggöras inom 18 arbetsdagar

Lycka till!

Institutionen för ingenjörsvetenskap

TENTAMEN

Kurs Fysik 2, behörighetsgivande kurs/ Fysik för tekniker 2

Delkurs

Kurskod FY012B, FY131G

Högskolepoäng för tentamen 6.5 hp

Datum 2024-05-29

Skrivtid 14.15 – 19.30

Ansvarig lärare

Erik Lundell

Berörda lärare

Hjälpmedel/bilagor

Formelsamling (olika varianter är tillåtna)

Formelblad (egenhändigt handskrivet A4, fram- och baksida.)

Räknare

Övrigt

Anvisningar

- ☐ Ta nytt blad för varje lärare
- ☒ Ta nytt blad för varje ny fråga
- ☒ Skriv endast på en sida av papperet.
- ☒ Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade blad.
- ☒ Numrera lösbladen löpande.
- ☒ Använd inte röd penna.
- ☒ Markera med kryss på omslaget vilka uppgifter som är lösta.

Poänggränser

OBS! Minst 1p på varje uppgift, inkl. bonus, för Godkänt/VG enl. nedan:

G 16p varav minst 1p på varje uppgift (inkl. bonus)

VG 30p varav minst 1p på varje uppgift (inkl. bonus)

Max. 36p + 4p bonus = 40p

Skrivningsresultat bör offentliggöras inom 18 arbetsdagar

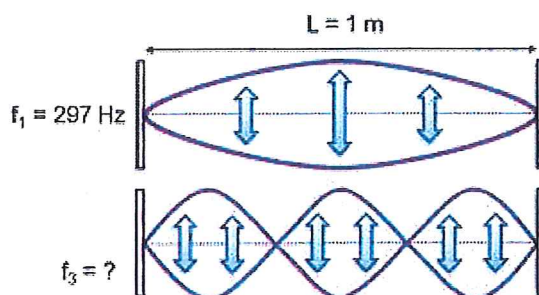
Lycka till!

1. a) Delfiner kan höra ljud upp till 220 kHz. Vad blir våglängden i vatten om ljudhastigheten är 1500 m/s

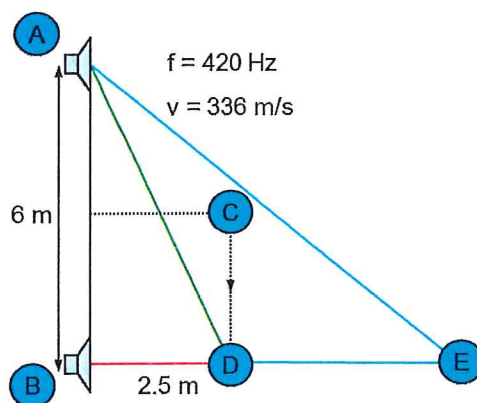
En 1.0 m lång sträng har grundtonen $f_1 = 297$ Hz.

b) Bestäm vågutbredningshastigheten i strängen.

c) Bestäm frekvensen för 2:a övertonen (med 3 bukar.).



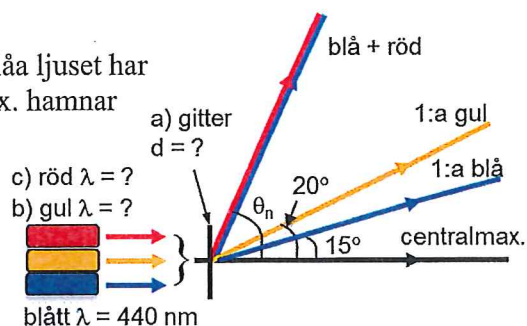
2. Två högtalare A och B skickar ljudvågor med frekvensen 420 Hz. Ljudhastigheten är 336 m/s.



I punkten C mitt emellan högtalarna är det ljudmax. p.g.a. interferens.

- a) Hur många max. och min. stöter man på då man går från C till D ?
 b) Hur låter det i D om frekvensen halveras ? Motivera !
 c) När man går vidare från D till E passerar man först ett max. för att sedan hamna i ett min. i E. Hur mycket längre är sträckan AE jämfört med BE ?

3. Ett gitter belyses med blått, gult och rött ljus. Det blåa ljuset har våglängden 440 nm och 1:a ordningens blåa ljusmax. hamnar i riktningen 15° enl. fig.



- a) Bestäm gitterkonstanten.
 b) Vilken våglängd har det gula ljuset, där 1:a ordn. max. hamnar i riktningen 20° ?
 c) Vilken våglängd har det röda ljuset, där ett av ljusmaxen sammanfaller med 3:e ordningens blåa max. ?

4. Ett förenklat energinivådiagram för väteatomen syns i fig. De två första synliga linjerna i väteets spektrum kommer från övergångarna $3 \rightarrow 2$ och $4 \rightarrow 2$. Endast svar räcker:

a) Den kortaste av våglängderna för ljuset från övergångarna är

411 nm	435 nm	487 nm
--------	--------	--------

b) När ljuset från dessa övergångar belyser ytor av materialen i tabellen nedan;

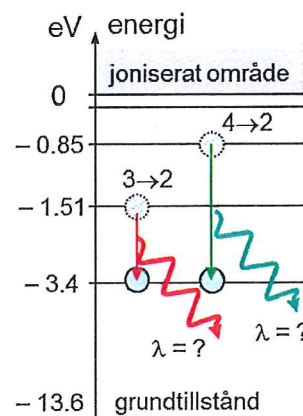
Ämne:	Cs	K	Na	Ca	Cd	Al	Ag	W	Pt
W_u (eV)	1.94	2.25	2.28	3.20	4.11	4.20	4.54	4.57	5.66

så kommer elektroner ut med rörelseenergi i intervallet

0.05 – 0.61 eV	0.05 – 3.77 eV	0.27 – 0.61 eV	0.61 – 3.11 eV	0.61 – 3.77 eV
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

c) Den minsta av fotonernas rörelsemängder är (enhet kgm/s)

$1 \cdot 10^{-32}$	$1 \cdot 10^{-27}$	$1.35 \cdot 10^{-27}$	$6.3 \cdot 10^{-9}$	$6.3 \cdot 10^8$
--------------------	--------------------	-----------------------	---------------------	------------------



5. Halveringstiden för Neptunium-238 är 2.117 dygn.

a) Hur stor är aktiviteten hos 5.3 gram Np-239 ?

b) Vilka dotterkärnor blir det av Pu-238 efter ett β -sönderfall följt av ett α -sönderfall ?

c) Aktiviteten från Np-238 i ett prov var från början 300 kBq. Hur lång tid har gått när aktiviteten minskat till 10%?

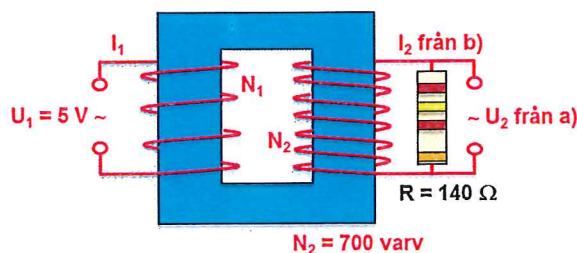
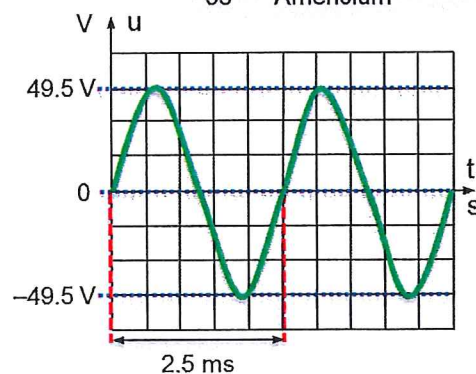
Nr	Ämne	Symbol
90	Torium	Th
91	Protaktinium	Pa
92	Uran	U
93	Neptunium	Np
94	Plutonium	Pu
95	Americium	Am

6. Sant eller falskt ? Endast svar räcker:

a) Växelspänningen i figuren har effektivvärdet 49.5 V och frekvensen 2.5 kHz.

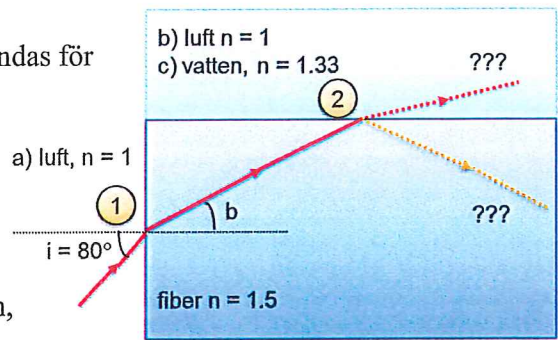
b) Om spänningen kopplas in över ett 140 Ω :s motstånd så visar en ampéremeter 250 mA.

c) Om motståndet i b) är kopplat till en 700 varvs sekundärlindning i en ideal transformator, där primärspänningen är 5 V, så har primärlindningen 70 varv och primärströmmen är 2.5 A. (= effektivvärdena)



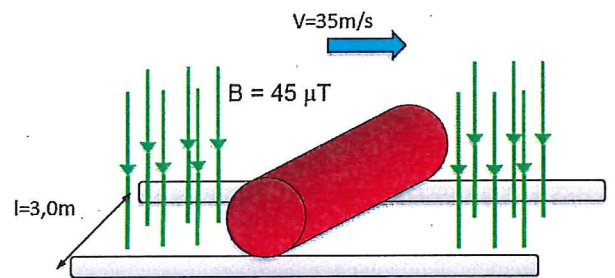
7. En optisk fiber med brytningsindex 1.5 ska användas för en infallsvinkel $i = 80^\circ$.
Brytningsindex för luft är 1.0.

- a) Bestäm brytningsvinkeln b vid ytan 1.
b) Fungerar fibern som den ska? Blir det totalreflektion vid ytan 2 med luft utanför?
c) Vad händer om man stoppar ner fibern i vatten, som har brytningsindex 1.33?



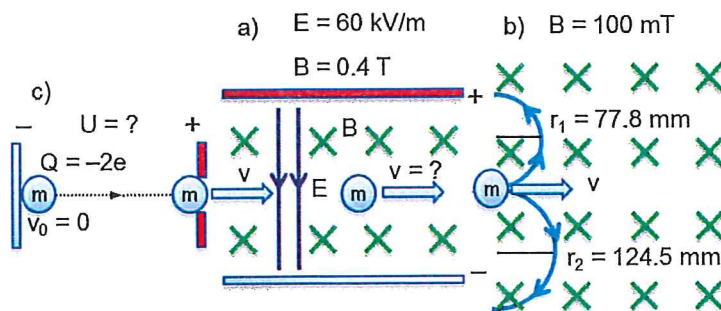
8. Ett 3,0 m långt metallrör rullar med farten 35m/s på två långa skenor i ett magnetfält på $B = 45\mu\text{T}$.

- a) Hur stor spänning induceras mellan rörändarna?
b) Om de två elektriskt ledande skenorna sammanbinds med ett motstånd på $R = 55\Omega$, hur stor blir strömmen i kretsen och åt vilket håll går den?



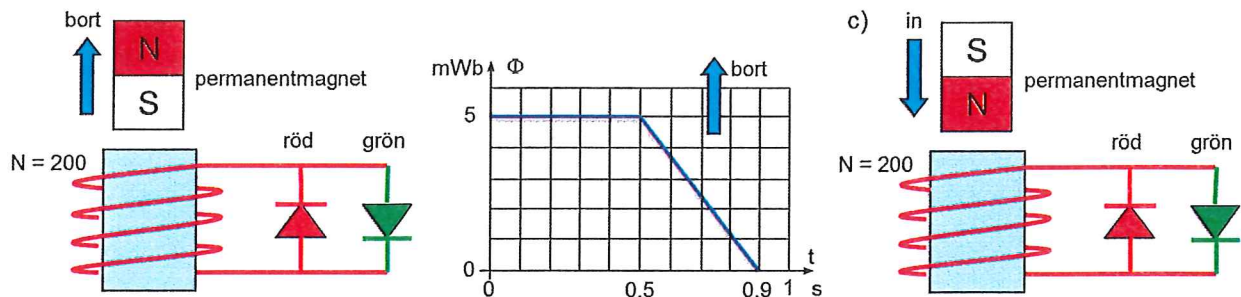
- c) Hur stor kraft krävs för att upprätthålla rörets hastigheten när kretsen är sluten?

9. En syrejon med laddningen $-2e$ accelereras av en spänning U och går sen rakt igenom ett område med el. fält, $E = 60\text{ kV/m}$, och magnetfält, där $B = 0.40\text{ T}$. Därefter går den in i ett område med endast magnetfält, $B = 100\text{ mT}$, och går i den ena av cirkelbanorna i figuren. ($e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$)



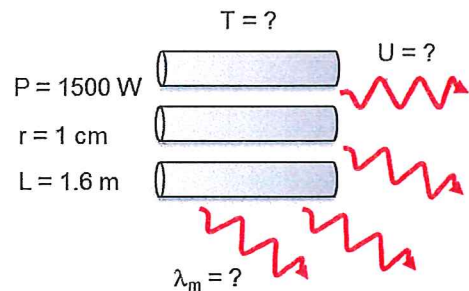
- a) Bestäm syrejonens fart.
b) Avgör vilken av banorna det blir i magnetfältet och bestäm massan.
c) Hur stor är accelerationsspänningen U ?

10. En magnet ger ett flöde på 5 mWb genom en spole med 200 varv. Magneten flyttas bort (helt och hållet) och flödet ändras enligt diagrammet.



- a) Rita diagram med inducerade spänningen e_{ind} som funktion av tiden.
 b) Vilken av lysdioderna lyser, om spolen är lindad enligt figuren?
 c) Vilken av dioderna lyser om man istället vänder på magneten och kör nordpolen in mot spolen (med start långt bortifrån)? Motivera!

11. I en armatur för infravärme finns metallrör som uppvärms elektriskt. Rören har radien 1.0 cm och sammanlagda längden 1.6 m. Den från mantelytan utstrålade effekten är 1500 W och vi antar att den strålar som en absolut svart kropp. (Bortse från ändarnas area)



- a) Vilken emittans har rören?
 b) Vilken ytemperatur har rören?
 c) Vilken våglängd har maximal strålningsintensitet?

12. a) När det har gått en timme i ett system som färdas med hastigheten $0.9c$ relativt dig, hur lång tid har det gått i ditt eget system?
 b) Kurt Olsstein försöker sätta hastighetsrekord med sin 6 m långa supersportbil. Hur lång uppfattar du att bilen är när han susar förbi dig med hastigheten $0.5c$?
 c) Hur stor är den kinetiska energin för bilen, med hastigheten ovan, om den väger 800 kg när den står i garaget.