

Linköpings Universitet
Institutionen för Fysik, Kemi och Biologi
Avdelningen för Tillämpad Fysik
Mike Andersson

Tentamen

Torsdagen den 5:e juni 2008, kl. 08:00 – 12:00

Fysik del B2 för tekniskt basår / teknisk bastermin

BFL 120/ BFL 111

Tentamen består av totalt 6 uppgifter där varje korrekt löst uppgift belönas med 4 poäng, maximal skrivningspoäng är 24.

Hjälpmedel: Miniräknare och valfri formelsamling

Tänk på att:

- Varje inlämnat lösningsblad skall vara numrerat och märkt med namn och personnummer.
- Endast lösningen till **EN** uppgift får redovisas på varje blad/papper.
- Inlämnade lösningar skall vara renskrivna och läsbara
- Alla lösningar skall vara välmotiverade
- Tänk också på att en figur alltid underlättar lösningsprocessen samt förståelsen av lösningen.

Jag kommer att finnas till hands under själva tentamenstiden för att svara på frågor angående eventuella oklarheter i problemformuleringarna, om jag inte skulle finnas på plats kan jag nås på tel. nr. 0762 - 672281 under skrivningstiden.

Lösningsförslag kommer att finnas upplagda på kurshemsidan efter skrivningstidens slut.

Betygsgränser:	5	20-24
	4	15-19
	3	10-14

Lycka till! //Mike

1. En stående våg har bildats på en fiolsträng enligt figuren nedan då frekvensen för svängningarna i strängen är 560 Hz. Fiolsträngens längd är 45 cm.

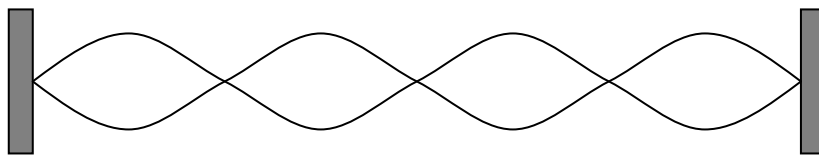
a) Hur hög är vågrörelsens utbredningshastighet i fiolsträngen?

(3p)

Frekvensen ökas långsamt

b) Vid vilken frekvens på svängningen uppkommer nästföljande stående våg?

(1p)



Figur 1

2. Ljus av våglängden 620 nm infaller mot en glasskiva i riktningen 35° mot skivans normal (se figur 2a nedan). Brytningsindex för glasskivan är 1,4

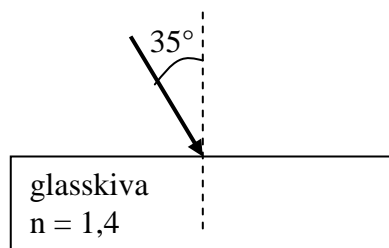
a) Bestäm ljusstrålens riktning mot normalen inne i glasskivan

(3p)

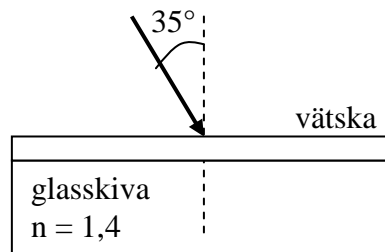
Ett tunt skikt av en genomskinlig vätska appliceras ovanpå glasskivan enligt figur 2b. Ljusets utbredningshastighet i vätskan är $2,6 \cdot 10^8$ m/s.

b) Vilken riktning mot normalen har nu ljusstrålen inne i glasskivan?

(1p)



Figur 2a



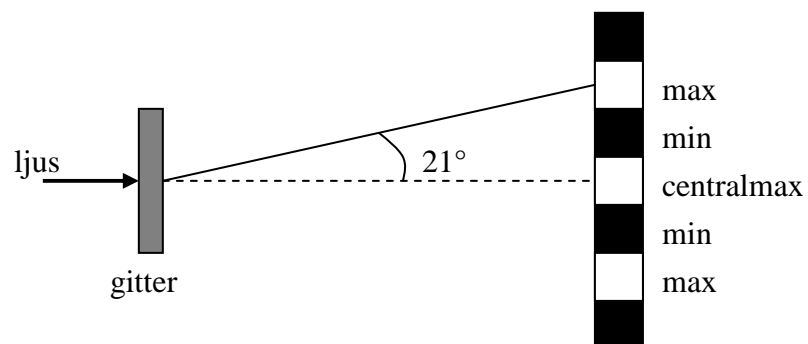
Figur 2b

3. Ljus av våglängden 530 nm infaller mot ett gitter med ett visst antal spalter per mm. Första ljusmaximum vid sidan av centralmaximum fås i riktningen 21° mot normalen till gittret (se Fig. 3 nedan).

a) Bestäm gitterkonstanten (3p)

Säg att ljuset som faller in mot gittret ovan består av många olika våglängder.

b) Hur stor är vinkeln mellan de båda riktningarna till första ljusmaximum (vid sidan av centralmaximum) för ljus av våglängden 480 nm respektive 750 nm? (1p)



Figur 3

4. Metallen wolfram har ett utträdesarbete (utträdesenergi) på 4,55 eV.

a) Vilka våglängder på det ljus som träffar en bit wolfram kan frigöra elektroner ur metallen? (3p)

Genom att belägga wolfram-biten med ett tunt lager av litium kan man sänka utträdesarbetet med 1,78 eV.

b) Hur stor spänning krävs för att bromsa de frigjorda elektronerna till vila om den litium-belagda wolfram-biten belyses med ljus av våglängden 325 nm? (1p)

5. I en viss elektronkanon accelereras elektroner över en spänning på 50 V.

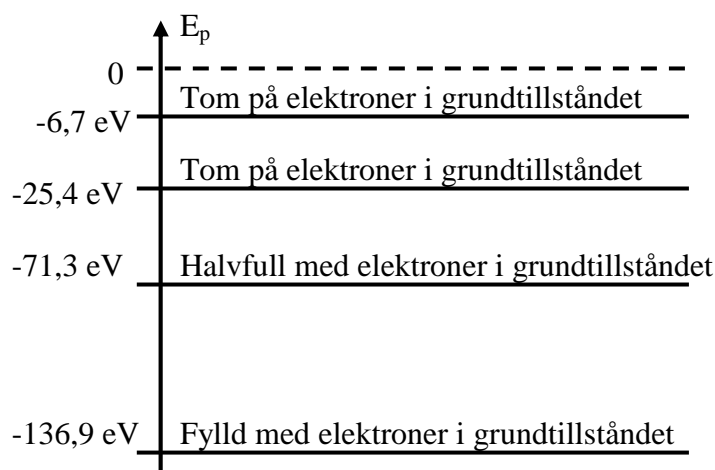
a) Vilken våglängd kommer de accelererade elektronerna att ha?

(3p)

De accelererade elektronerna skickas sedan mot en "gas" av fria atomer av ett visst grundämne. Energinivåerna för elektronerna i de fria atomerna ges i figur 4 nedan. När de accelererade elektronerna krockar med elektroner i de fria atomerna kan energi från de accelererade elektronerna avges till elektronerna i atomerna så att dessa kan övergå (exciteras) till högre energinivåer. När sedan elektronerna trillar ner till lägre energinivåer igen (deexciteras) avges energi i form av ljus.

b) Vilka våglängder kan man observera för det ljus som sänds ut?

(1p)



6. Man mäter aktiviteten på ett radioaktivt preparat av nukliden ^{109}Rh , som har en halveringstid på 1,34 minuter, som funktion av tiden.

a) Efter hur lång tid från det att man börjat mäta har aktiviteten sjunkit till 5% av den ursprungliga aktiviteten (aktiviteten när man började mäta)?

^{109}Rh sönderfaller genom negativt β -sönderfall.

b) Bestäm vilken nuklid som bildas vid detta sönderfall.