

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

## Tentamen

Fredagen den 29:e maj 2009, kl 08:00 – 12:00

### **Fysik del B2 för tekniskt / naturvetenskapligt basår / 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 identifikationsnummer
- Endast lösningen till **EN** uppgift får redovisas på varje blad/papper
- Inlämnade lösningar skall vara renskrivna och läsbara
- Alla lösningar skall vara välmotiverade
- En figur/ skiss underlättar alltid lösningsprocessen samt förståelsen av lösningen.

**OBSERVERA:** *Själva frågan som ska besvaras för varje uppgift är given i kursiv stil*

Jag kommer att finnas till hands under själva tentamenstiden för att svara på frågor angående eventuella oklarheter i problemformuleringarna. Om jag inte finns på plats i ett visst ögonblick kan jag nås på tel. nr. 0762-672281 under skrivningstiden.

Lösningförslag kommer att läggas upp på kurshemsidan efter skrivningstidens slut.

|                       |   |         |
|-----------------------|---|---------|
| <i>Betygsgränser:</i> | 5 | 20-24 p |
|                       | 4 | 15-19 p |
|                       | 3 | 10-14 p |

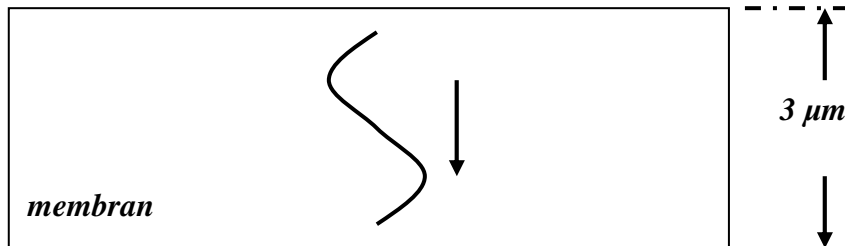
*Lycka till!! //Mike*

*Sida 1 (av 3)*

1. För vissa frekvenser kan det bildas stående vågor i ett tunt "membran" av materialet kvarts ( $\text{SiO}_2$ ) om man låter en vågrörelse utbreda sig tvärs igenom materialet (se figur nedan).

*Vilken är den lägsta frekvens för vilken man får en stående våg i ett  $3\mu\text{m}$  tunt membran av kvarts (se figur nedan) om vågornas utbredningshastighet i kvarts är  $5900\text{ m/s}$ ?*

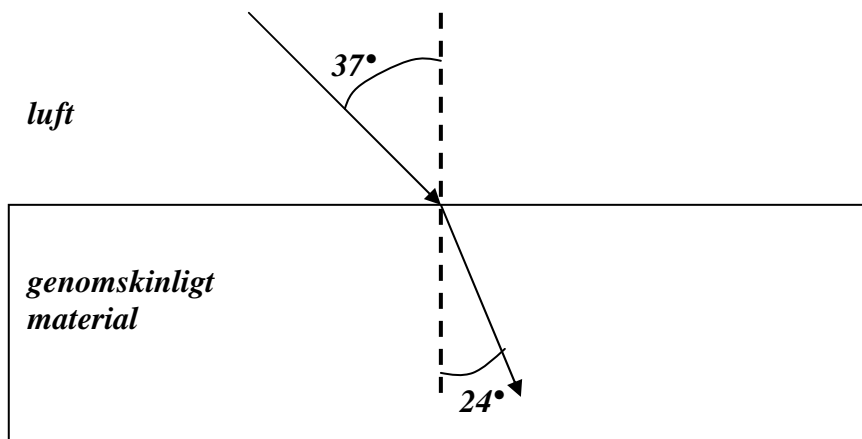
(4p)



2. Vid en undersökning av egenskaperna hos ett genomskinligt material kunde man konstatera att en stråle laserljus av våglängden  $570\text{ nm}$  som inföll mot en plan yta av materialet i riktningen  $37^\circ$  mot normalen till ytan hade riktningen  $24^\circ$  mot normalen inne i materialet (se figur nedan)

*Vad är ljusets hastighet inne i materialet?*

(4p)



3. Man vill med hjälp av ett gitter dela upp det synliga ljuset från en ljuskälla som sänder ut ljus av många våglängder. Våglängderna hos synligt ljus varierar från 400 till 750 nm.

*Hur stor är vinkeln mellan de båda riktningarna som man får ljusmaximum i för 400 respektive 750 nm om gitterkonstanten är 0,80  $\mu\text{m}$ ?*

( 4p )

4. En bit av cesiummetall belyses med ljus av våglängden 490 nm. Utträdesenergin för elektronerna är 1,81 eV.

*Beräkna de frigjorda elektronernas våglängd.*

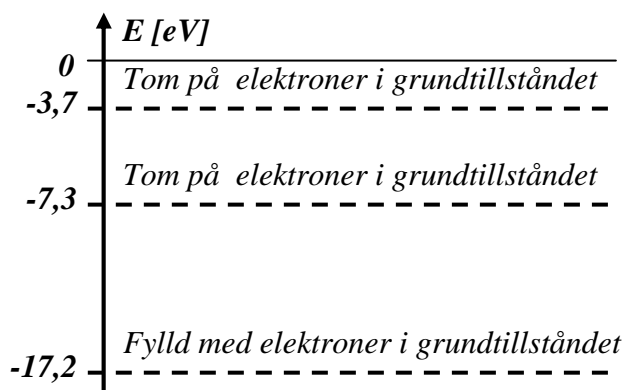
( 4p )

5. Elektronerna i atomerna hos en enatomig gas kan befinna sig på följande energinivåer; -63,5 , -17,2 , -7,3 , och -3,7 eV. I grundtillståndet är de två första energinivåerna fyllda med elektroner medan de två sista är tomma (se också figur nedan). Elektronerna i lägre energinivåer kan exciteras till högre genom att bestrålas med t.ex. ljus eller elektroner.

i) *Atomerna bestrålas med fotoner med energierna 9,9 och 15,0 eV. Vilka våglängder har det ljus som sänds ut när elektronerna återgår till den lägre energinivån?*

ii) *Vilka våglängder har det ljus som sänds ut när elektronerna återgår till den lägre energinivån om atomerna bestrålas med elektroner med samma energier som fotonerna?*

( 4p )



6. Människokroppen innehåller ett flertal radioaktiva ämnen, varav ett är kalium, som till 0,012% består av den radioaktiva isotopen kalium-40. Halveringstiden för kalium-40 är  $1,3 \cdot 10^9$  år. Kaliums atommassa är i genomsnitt 39,1 u, där 1 u motsvarar  $1,66054 \cdot 10^{-27}$  kg.

*Beräkna den aktivitet kalium-40 har hos en person om den totala mängden kalium som personen har i kroppen är 172 g.*

( 4p )