

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

## Tentamen

Tisdagen den 27:e maj 2008, 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.

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.

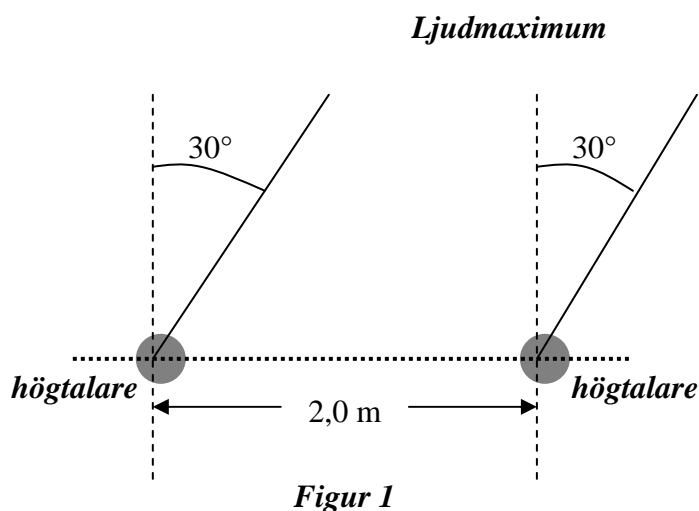
Lösningförslag kommer att läggas upp på kurshemsidan efter skrivningstidens slut.

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

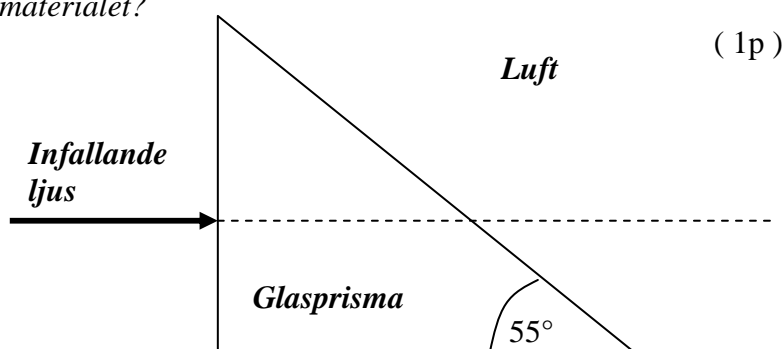
*Lycka till!! //Mike*

*Sida 1 (av 3)*

1. En mätning av ljudets hastighet i luft kan ge information om en parameter som t.ex. lufttryck, temperatur eller luftfuktighet (om de andra är kända). Om två högtalare som sänder ut en våg med frekvensen 0,35 kHz svänger i fas och är uppställda enligt figur 1 nedan fås första ljudmaximum i riktningen  $30^\circ$  från normalen till deras sammanbindningslinje.



- a) Vilket värde ger detta på ljudhastigheten i luften vid det här tillfället? (3p)
- b) I hur många riktningar fås ljudmaximum totalt? (1p)
2. M.h.a. ett glasprisma kan man dela upp vanligt "vitt" ljus (t.ex. solljus eller ljuset från en glödlampa) på de olika ingående våglängderna. Man skulle kunna säga att brytningsindex är lite olika för de olika våglängderna på ljuset.
- a) Om brytningsindex för glaset är 1,45 för rött ljus och 1,55 för blått, vilken vinkel kommer det röda respektive blå ljuset att ha mot horisontallinjen när de kommer ut ur prismet i figur 2 nedan? (3p)
- b) Vad är skillnaden i hastighet mellan de röda och blå ljusvågorna i glas materialet? (1p)



**Figur 2**

3. För att sönderdela syremolekyler i atmosfären krävs minst en energi på 5,13 eV.
- a) Vilka våglängder på solljuset kan ge en sönderdelning av syremolekyler ( 3p )
- b) Hur många syremolekyler kan som mest sönderdelas per sekund och kvadratmeter om den totala effekten för dessa våglängder i solljuset som når jorden är  $89 \text{ W/m}^2$ ? ( 1p )
4. Genom att hetta upp en bit av ett material (vanligen kallat filament) kan man få elektroner att helt lämna materialet. Dessa elektroner kan man sedan använda t.ex. för att analysera andra, okända material i t.ex. ett elektronmikroskop. Säg att man tillför i medeltal 4,7 eV till var och en av elektronerna och att materialet som hettas upp är cesium (Cs) som har ett utträdesarbete (utträdesenergi) på 2,1 eV.
- a) Vilken våglängd kommer de frigjorda elektronerna i genomsnitt att ha? ( 3p )
- b) Vilken spänning krävs för att bromsa dessa elektroner till vila? ( 1p )
5. Vid partikelacceleratoren CERN kan små partiklar accelereras till hastigheter som ligger nära ljusets för att sedan användas i olika experiment. Låt oss säga att en elektron accelererats till hastigheten  $2,13 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  för att sedan förflytta sig en sträcka som laboratoriepersonalen uppmätt till 100 m (med denna hastighet) till en viss typ av utrustning för att användas i ett experiment.
- a) Vilket värde på sträckan skulle elektronerna själva mäta upp om de kunde mäta? ( 3p )
- b) Hur lång tid kommer förflyttningen att ta? ( 1p )
6. För att åldersbestämma gamla träföremål, t.ex. vikingaskepp, kan man mäta  $\beta$ -strålningen från föremålet som beror på sönderfallet av nukliden  $^{14}\text{C}$  och jämföra med strålningen från levande träd av samma slag. Vid en sådan mätning på en gammal träbåt hittad i en mosse i Uppland befanns strålningen från denna vara 86,5% jämfört med den från levande träd av samma träslag.
- a) Ungefär vilket år byggdes båten? ( 3p )
- c) Vilken typ av  $\beta$ -sönderfall kan man förvänta sig från  $^{14}\text{C}$ , positivt eller negativt? ( 1p )