

## Vågrörelse och teleskop (LFY100+FY1110) HT2006 dagtid Inlämningsuppgifter I1

### Bedömning:

Vid bedömningen läggs inte bara vikt på ev. rätta svar på direkta frågor utan också på klarhet i presentationen, med fullständiga meningar, med logik i argumenten och med tydliga referenser till boken samt tabeller för material som hämtats där. Observera att också en redigt skisserad principlösning kan ge vissa poäng.

### Denna omgångs inlämningsuppgifter är:

0.)

För att underlätta lösandet av inlämningsuppgifterna bör Du först öva Dig genom att t ex lösa bl a de "Problems" som ges i föreläsningsschemat.

1.)

Den tunna glaslinsen (brytningsindex 1.50) som är skissad i Fig. 1(vänster) har de två krökningsradier  $|r_1| = 22.4$  cm och  $|r_2| = 46.2$  cm (tecken måste du ta reda på själv). Vad är fokallängden? Är linsen konvergerande eller divergerande?

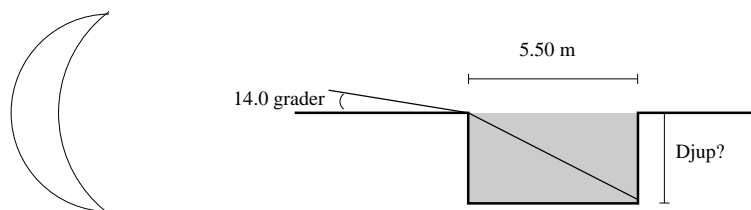


Figure 1: Vänster: Tunn lins. Höger: Simbassäng

2.)

Vi vill bestämma djupet i en vatten-fylld simbassäng. Bredden är 5.5 m, och botten-kanten syns precis om vi tittar med en vinkel på  $14^\circ$  mot horisonten. Se Fig. 1(höger). Bestäm djupet.

3.)

Diamant är ett intressant material — likt grafit består det enbart av kolatomer men olik grafit är diamant ett mycket hård material som bl a används till att skära i andra hårda material. En annan uppskattat användning är som smyckesten, delvist orsakat av dess brytningsindex på 2.417 (för ljus med vakuumvåglängden 589.3 nm) som ger upphov till total inre reflektion även vid relativt låga infallsvinklar. Då mycket av infallande ljuset på diamanten reflekteras tillbaka "gnistrar" diamanten.

a) Beräkna diamants kritiska vinkel  $\theta_c$  för total inre reflektion. Jämför med den kritiska vinkel för vanligt glas (sätt glas' brytningsindex till 1.5).

b) Figur 2 visar en typisk diamant-slipning. Vinkler och relativa avstånd i figuren beror på mer precist vilken slipning som välj. Slipningen som kallas "Scandinavian Standard" har följande värden (se figuren, som dock inte har just dessa mät): Crown angle =  $34.5^\circ$ , Pavilion angle =  $40.75^\circ$ , diametern av "Table" utgör 57.5% av diamantens största diameter (angivet som "Diameter" i figuren), höjden

“Crown height” utgör 14.6% av diamantens största diameter, och höjden “Pavilion depth” utgör 43.1% av diamantens största diameter. Rita upp en diamant med 10 cm diameter med korrekta längder och vinkler.

c) Ljus kommer (bland annat) in genom toppen (“Table”) och reflekteras första gång i “pavilion”, diamanten nedre del. Visa genom att rita och räkna vinkler hur ljus som kommer in vinkelrätt på diamantens “Table” kommer att totalreflekteras (minst) två gånger innan det lämnar diamanten. Antag att ljusstrålen kommer in i diamanten nära den centrala axeln.

d) Om en diamant skall gnistra måste även baksidan vara ren från fett, olja etc. Varför?

4.)

Tänk dig följande situation: du fyller ett vanligt vattenglas med kranvatten och sätter ner ett rakt sugrör i glaset (gör gärna detta försök hemma, evt med en rak sked eller dyl.). Då ser du att sugröret ser ut att vara böjt vid vattenytan.

Nu vill jag att du i ord beskriver för en ungefär 14-årig skolelev vad som hänt och varför. Du ska alltså förklara teorin bakom fenomenet i relativt enkla termer och du ska välja ut vad som krävs för att förstå fenomenet.

Lämplig mängd av text och evt. lite hjälppfigurer är cirka 1 sida, men mer eller mindre kan behövas beroende på hur just ditt svar ser ut. Figurer kan användas, men inte för att ersätta text, använd figurer ungefär som du skulle använda ett blad skiss-papper som hjälpmedel om du skulle ge eleven en muntlig beskrivning.

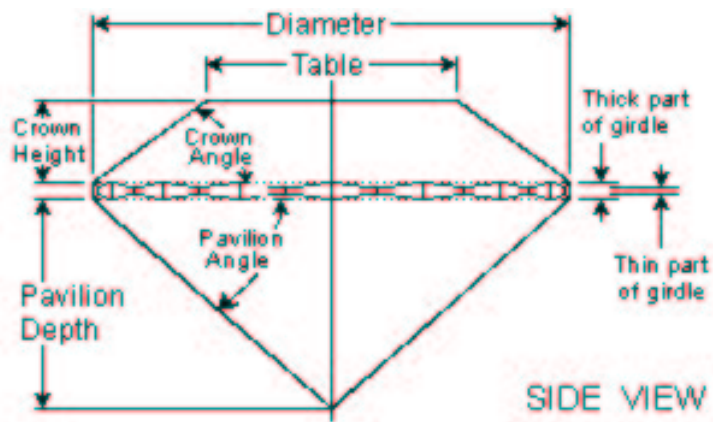


Figure 1: Diamond Proportions

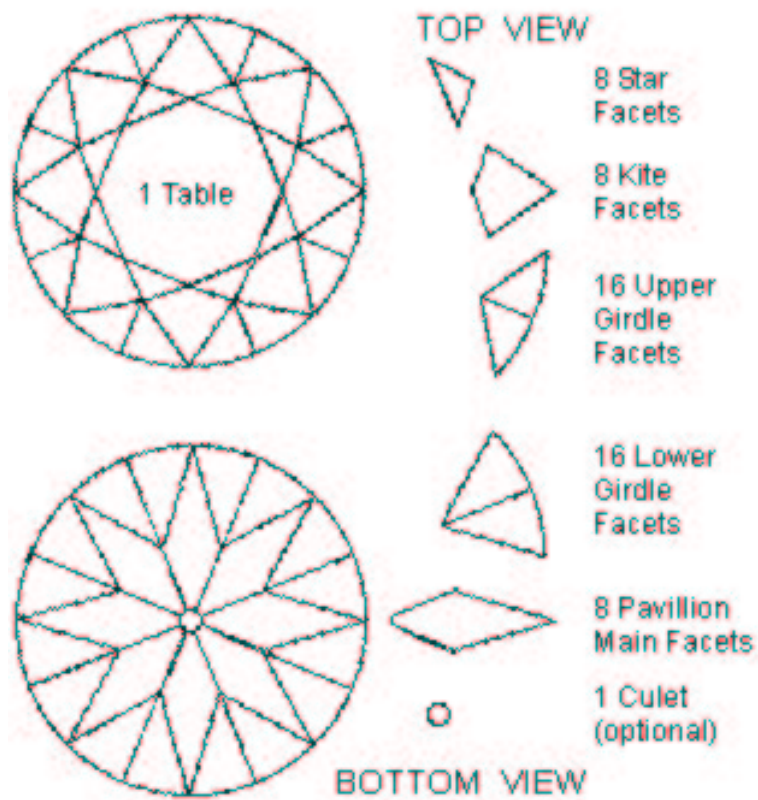


Figure 2: Facet Names

Figure 2: Klassisk diamantslipning.