

Vågrörelse och teleskop (LFY100+FY1110) HT2006 dagtid Inlämningsuppgifter I2

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.)

I ett experiment skickas ljus med våglängden $\lambda_1 = 500$ nm genom först en spalt och därefter två parallella spalter (Youngs experiment) och hamnar sedan på en skärm 4 meter borta. På skärmen är avståndet mellan de ljusa banden i interferensmönstret 2,0 cm.

a) Vad är spaltavståndet?

b) Nu ersätts ljuskällan ovan med en annan ljuskälla som alstrar ljus med våglängden λ_2 . Då hamnar det femte minimumet i interferensmönstret, räknat från det centrala maximum, precis där det fjärde minimumet fanns vid våglängden λ_1 . Hur stor är λ_2 ?

2.)

En transversell harmonisk våg med linjära frekvensen 5 Hz, fashastigheten 6 m/s och amplituden A utbreder sig längs en spänd sträng. Om det transversella utslaget för en viss punkt på strängen är A vid tiden $t = 0$, hur stort är då utslaget 0,5 m längre bort längs strängen 0,1 s senare?

3.)

Jordbävningar ger upphov till både transversella vågor (S-vågor) och longitudinella vågor (P-vågor). S- och P-vågorna har olika hastighet, typiska värden är 5,5 km/s för S-vågor och 8,5 km/s för P-vågor.

a) Om man t ex i New Zeeland observerar jordbävningstvågor som uppstår vid en jordbävning nära Island finner man att essentiellt sett bara P-vågorna rör sig direkt genom jordklotet. Sådana observationer har man använd som argument för att jordklotets mitt är i vätskefasen. Hur kan man argumentera för detta?

b) I en seismisk station mycket närmare jordbävningsområdet mäts både P- och S-vågor från jordbävningen. De två vågtyperna anländer med 2,0 s avstånd i tid. Hur långt är jordbävningen epicentrum (=center) från den seismiska stationen?

c) Räcker det att ha én seismisk station för att bestämma positionen av en jordbävningsoficentrum?

d) En S-våg från en jordbävning rör sig längs ytan av jorden. Vågen har linjära frekvensen 0.50 Hz. Vilken amplitud i vågen krävs för att en sten som ligger på jordytan tidvis ska tappa kontakten med jorden under jordbävningen?

e) En P-våg rör sig genom jorden med hastigheten 8,5 km/s och anländer till mellanytan mellan två olika material vid en infallsvinkel på 47° . Vågen transmitteras med en transmissionsvinkel på

35°. Genom att använda metod analog till metoden för ljusbrytning (Snells lag) ska du räkna fram P-vågens hastighet efter transmissionen.

4.)

Beskriv för en ungefär 14-åring i skolan vad som (optisk sett) är närsynthet och hur man med glasögon kan korrigera felet. Använd ett för målgruppen lämpligt ordval och en rimlig nivå på din beskrivning.

Beskriv endast simpel närsynthet och simple glasögonlinser (dvs utan korrektion för eventuella brytningsfel/astigmatism etc).

Lämplig mängd av text och evt. lite hjälpfigurer är cirka 1 sida, men mer eller mindre kan behövas beroende på hur just ditt svar ser ut. *Egna* 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. Kopiera inte in figurer från andra källor (sådana har du inte tillgång till i en realistisk situation där 14-åringen frågar "men hur fungerar egentligen mina glasögon?")