Lösningar till Tentamen i Fysik för M och T 5A1225 940524

1

Vi får för ett varv bidrag från fyra änligt långa, raka ledare dvs ex 30.2 i boken kan användas direkt. Men först behöver vi lite vinklar:

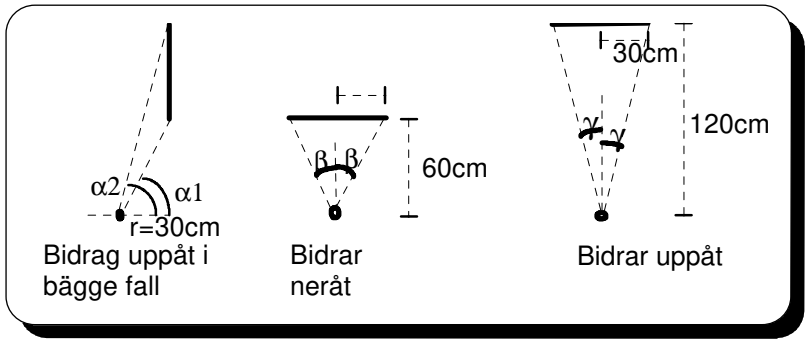
$\alpha_1 = \arctan\frac{60\text{cm}}{30\text{cm}} = 1.107\text{rad}$

$\alpha_2 = \arctan\frac{120\text{cm}}{30\text{cm}} = 1.326\text{rad}$

$\beta = \arctan\frac{30\text{cm}}{60\text{cm}} = 0.464\text{rad}$

$\gamma = \arctan\frac{30\text{cm}}{120\text{cm}} = 0.245\text{rad}$

Därefter gymnastiserar vi höger handen och bestämmer riktningen på bidragen enl fig.



Sedan får vi B som summan av bidragen:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\left| 2\cdot\left(\frac{\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1}{0.30\text{m}}\right) - \left(\frac{2\sin\beta}{0.60\text{m}}\right) + \left(\frac{2\sin\gamma}{1.20\text{m}}\right)\right| = -1.6\cdot 10^{-6}\text{T}$$

Detta ger oss bidraget från ett varv. 10 varv ger då B=16µT

2

För E-fältet fungerar plåtlådan som en Faradays bur vilken beskrivs på sid 474
Skälet till att den fungerar är att det i en ledare finns laddningar som kan omfördelas så att deras fält eliminerar det yttre fältet. Magnetiska laddningar kan inte isoleras (om vi bortser från exotiska experiment med magnetiska monopoler) och kan därför inte omfördelas på samma sätt. Nettoförflyttningar av magnetiska dipoler har inte samma effekt.

3

För att slutbilden ska ligga i oändligheten måste mellanbilden ligga i okularets fokalplan dvs 200mm från objektivet. För att plattan med skalan ska synas tydligt ska den också placeras där. Förstoringen mellan objekt och mellanbild blir då $\frac{200\text{mm}}{4\text{mm}} = 50\text{ggr}$. En delning (0.5mm) på skalan motsvarar alltså 10µm på objektet.

4

Våglängden för ljudet blir $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{330\text{m/s}}{4400/\text{s}} = 7.5\text{cm}$ En rad av högtalare som matas med samma signal fungerar som ett gitter dvs villkoret för max blir $d\sin\theta = p\lambda$. Om p=1 ger $\sin\theta > 1$ finns ingen första ordning utan allt ljus går framåt. Detta inträffar uppenbaligen vid d=7.5cm.

5

Sträcka genom glasplattan har optiska väglängden $2nd$ i ena änden och $2nd'$ i andra motsvarande längd i luft (dvs innan plattan) kom dit ät 2d och 2d'.
Ändringen i vägskillnad blir alltså 2n(d-d')(n-1) och denna är här tyligen 15 våglängder.:

$$Kilvinkel = \frac{d-d'}{5\text{cm}} = \frac{15\lambda}{2(n-1)5\text{cm}} = 144\mu\text{rad}$$