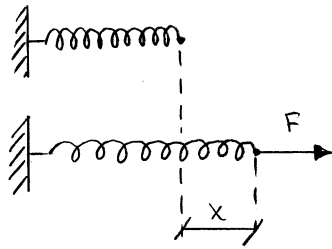


REPETITION Svängningar och vågrörelser

1(8)

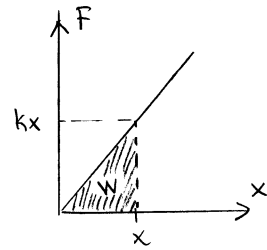
Fjädrar



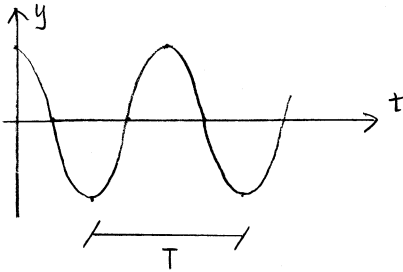
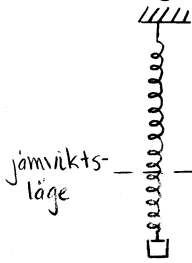
Hookes lag:

$$F = kx$$

$$W = \frac{kx^2}{2}$$



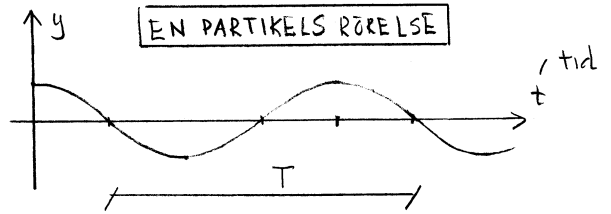
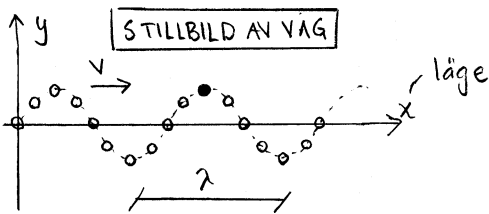
Svängningsrörelse



$$f = \frac{1}{T}$$

Vågrörelser

transversella (tex ljus (EM-vågor), Ullevi-vågen)
 longitudinella (tex ljudvågor)

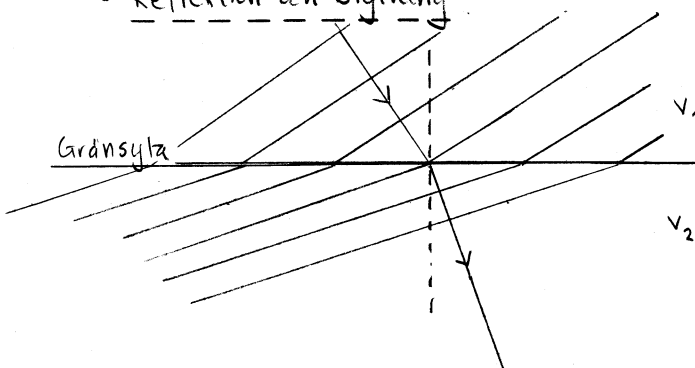


$$v = f \cdot \lambda$$

↑
bestäms
av medium

↑
bestäms
av vågkällan

Reflektion och brytning

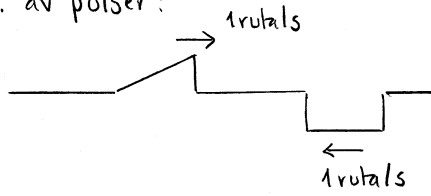


λ, v beror på medium

f (och därmed T) densamma

◦ Superposition...

... av pulser:



2 sek senare:



... av vågor:

[jobbigt att rita]

(
se tex ppt Interferens (1D))

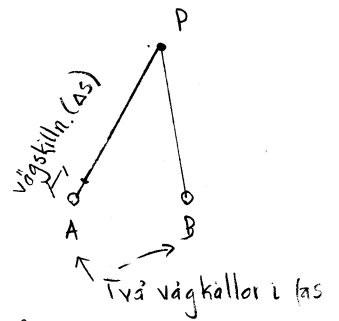
◦ Interferens

* Förstärkning (maximal total vågamplitud) i punkt P

om vägskillnaden $AP - BP = \pm n\lambda$, $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

* Försvagning (utsläckning) i P

om vägskillnaden $AP - BP = \pm (2n-1)\frac{\lambda}{2}$, $n = 1, 2, 3, \dots$



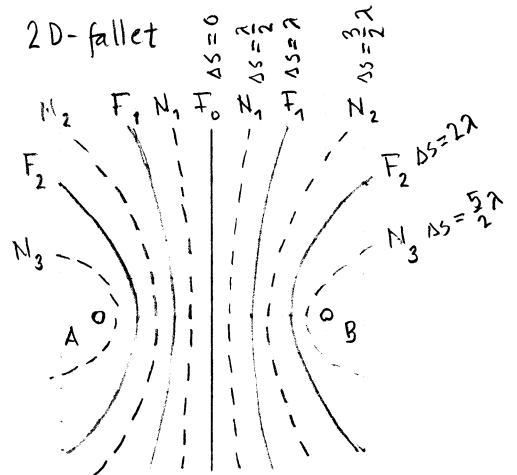
skillnad i avstånd
från P till resp.
vägkälla

1D-fallet

A) Vågor från samma håll

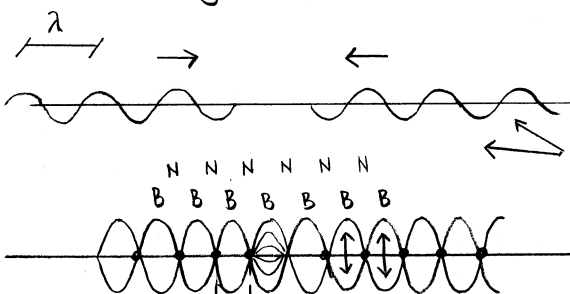
[se tex ppt Interferens (1D)]

B) Vågor från olika håll



F: Förstärkninglinjer
N: Nodlinjer (försvagningslinjer)

◦ Stående vågor



Två vågor med
samma f och λ

$\frac{\lambda}{2}$
avståndet mellan två noder (eller bukar)

REPETITION Ljud (tryck-/densitets-)
 Longitudinell vågrörelse

3(8)

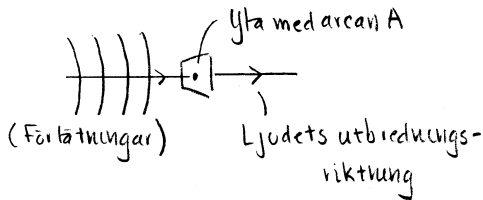
$v \approx 340 \text{ m/s}$ i luft

Ljudintensitet [W/m^2]

Ljudnivå [dB]

$$I = \frac{P}{A}$$

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$



$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

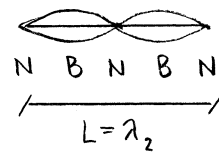
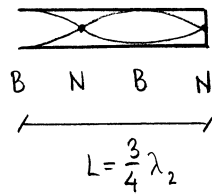
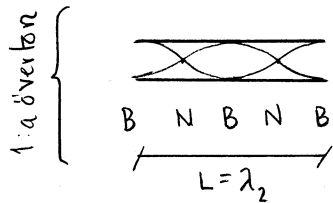
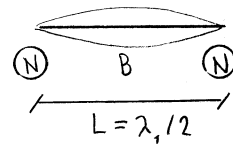
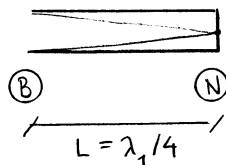
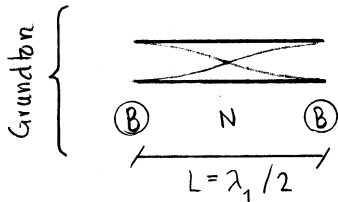
Musikinstrument

◦ Blåsinstrument

◦ Stränginstrument

Öppet rör

Halvöppet rör



($v = v_{\text{ljud, luft}}$)

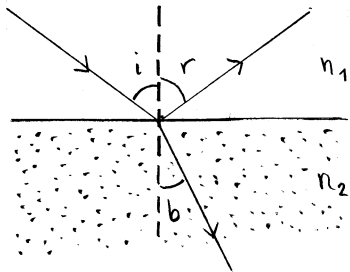
($v = v_{\text{sträng}}$)

REPETITION Ljus

4 (8)

Strålmodellen för ljus

◦ Reflektion och brytning



Brytningsindex

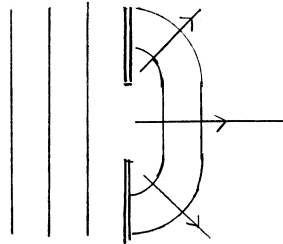
$$n = \frac{c_{\text{vakuum}}}{c_{\text{medium}}}$$

$r = i$ (reflektionslagen)

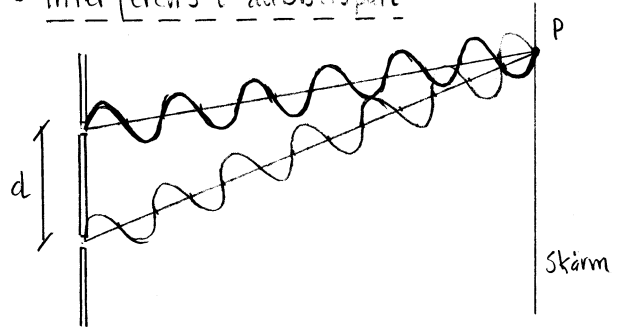
$n_1 \sin i = n_2 \sin b$ (brytningslagen)

Vågmodellen för ljus

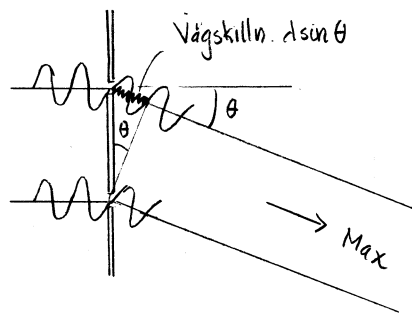
◦ Böjning i enkelspalt



◦ Interferens i dubbelspalt



Skärm långt bort:



Ljusmax i riktning θ_n om

$$d \sin \theta_n = n\lambda, \quad n=0, 1, 2, 3, \dots$$

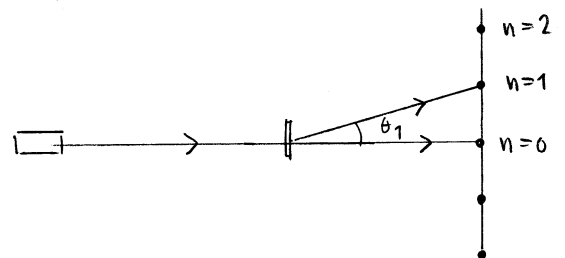
◦ Gitter

Som dubbelspalt,

fast många fler

öppningar (och litet d)

⇒ ljusstarka ljusmax (och ~ utsläckning däremellan)



Fotonmodellen för ljus

Se sidan 5 (Tidig kvantfysik)

REPETITION Tidig kvant fysik

5(8)

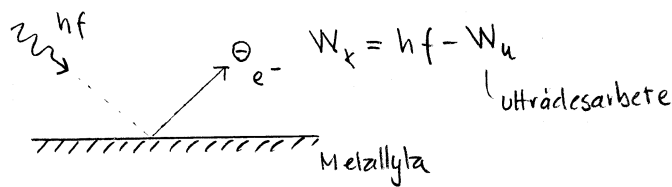
Ljus har partikelegenskaper (fotoner)

$$W_f = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad p = \frac{h}{\lambda}$$

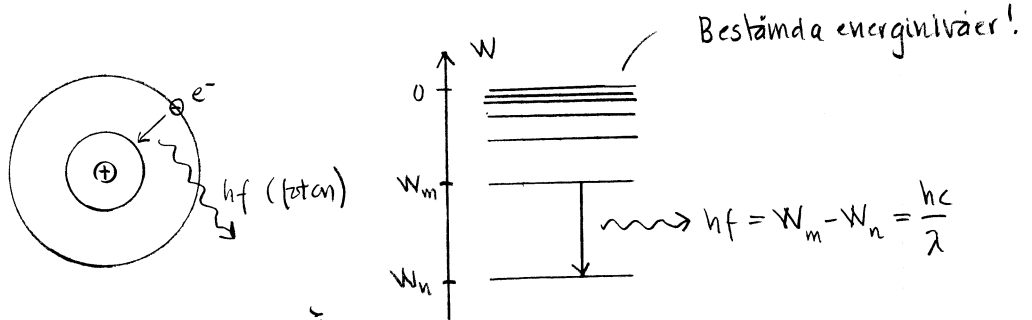
Synligt ljus
400nm - 700nm
3,1 eV - 1,8 eV

Fotoelektrisk effekt (bara då $f > f_g$, $\lambda < \lambda_g$)

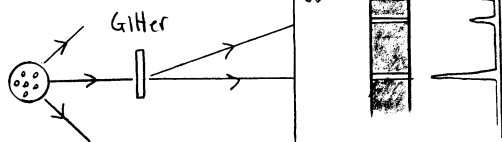
$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



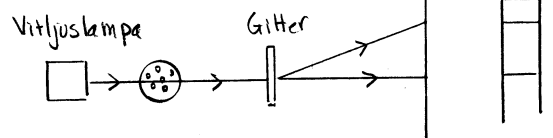
Bohrs atommodell



Emissionsspektrum



Absorptionsspektrum

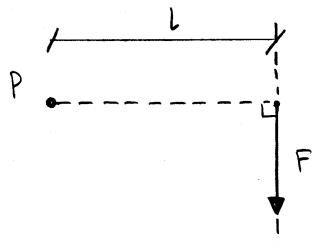


SCHEMATISKA FIGURER!

Partiklar (material) har vågegenskaper

$$\text{Materievåglängd } \lambda = \frac{h}{p}$$

Vridmoment (kraftmoment)

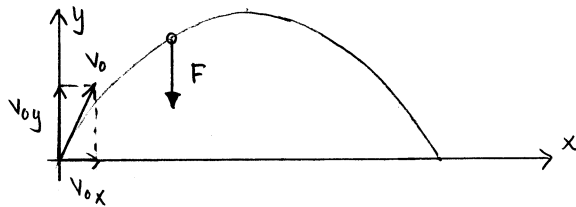


Vridmoment (m.a.p. P)

$$M = F \cdot l$$

Om ett föremål är i jämvikt är $\vec{M}_{tot} = \vec{0}$

Kaströrelse



I x-led: $x = v_{ox} t$

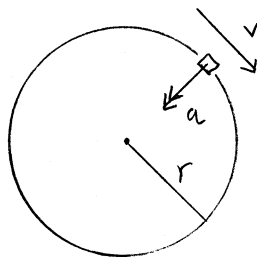
I y-led: $y = v_{oy} t + \frac{at^2}{2}$ $y = \frac{v_{oy} + v_y}{2} t$

$$v_y = v_{oy} + at$$

$$2ay = v_y^2 - v_{oy}^2$$

(Se upp med tecken!)

Chikelrörelse (med konstant fart)



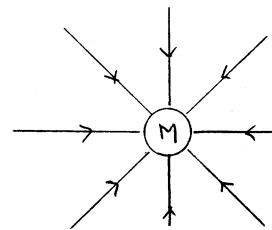
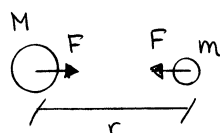
Newton II

$$R = \frac{mv^2}{r}$$

centripetalaccelerationen

Gravitation

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$



Gravitationsfältstyrka $g = \frac{F_g}{m}$

REPETITION Elektromagnetism

7(8)

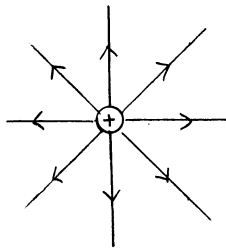
Elektriska fält

Elektrisk fältstyrka

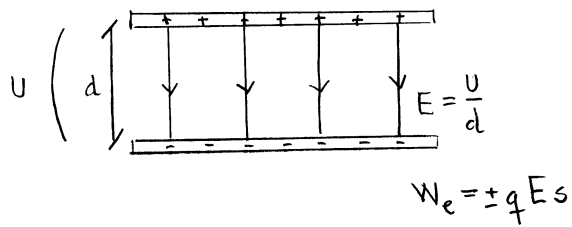
$$E = \frac{F_e}{q} \quad \text{Kraft på laddning } q \quad (\Rightarrow F_e = qE)$$

$$\left(\text{Kom ihåg } U_{AB} = \frac{\Delta W_{AB}}{q} \right)$$

• Radialt fält



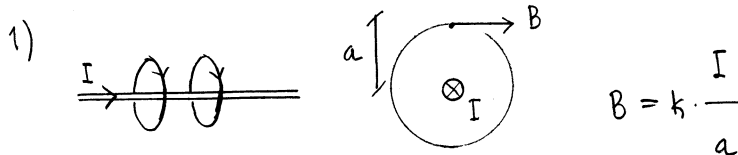
• Homogent fält



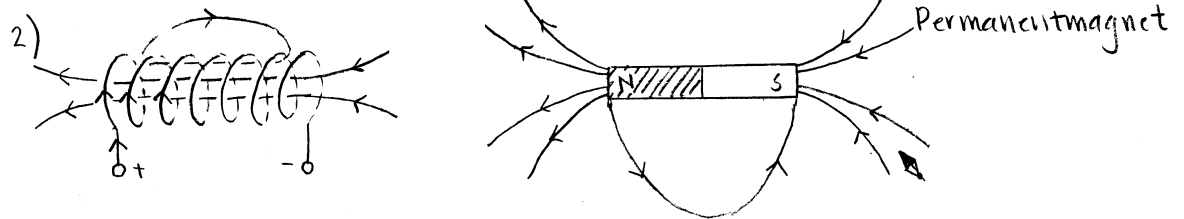
Magnetfält

Elektriska laddningar i rörelse (strömmar) → magnetfält

Rak ledare

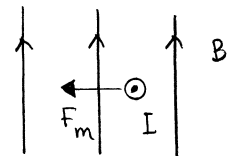


Spole



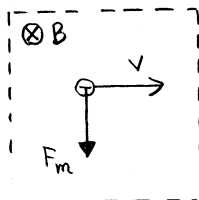
Kraft på ledare i magnetfält

$$F_m = B_{\perp} I L$$



Kraft på laddad partikel som rör sig i magnetfält:

$$F_m = q v_{\perp} B$$



Induktion

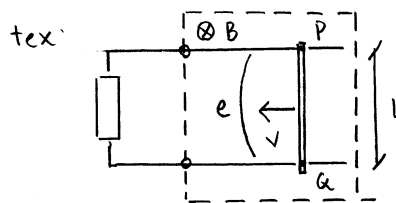
Flöde

vinkel mellan normal till ytan och flödestätheten

$$\Phi = BA_{\perp} \quad (= BA \cos \varphi)$$

Induktionslagen

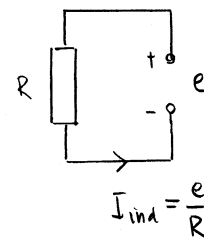
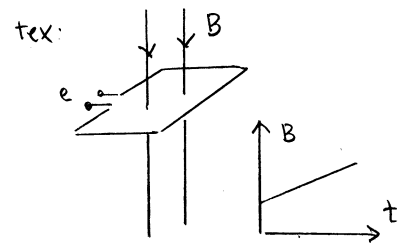
$$e = N \frac{d\Phi}{dt} \quad \left(\approx N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right) \quad (\text{Polaritet förs mha Lenz lag})$$

 Φ kan variera om 1) A_{\perp} ändras

Mellan P och Q induceras elektromotorska spänningen

$$e = Lv_{\perp} B_{\perp}$$

2) B ändras



$$I_{\text{ind}} = \frac{e}{R}$$

Växelströmskretsar och
temperaturshälning
finns ännu ej med här!