

## Vektorer i fysik (2)

## Arbete, kraft, sträcka

Arbetet  $W$  då föremål förflyttas sträcka  $s$  med kraft  $F$  är

$$W = |F_s| |s| = |F| |s| \cos\alpha$$

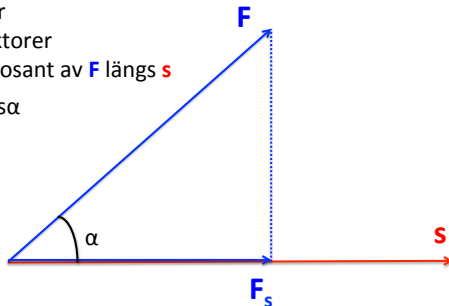
Fysik A !

$W$  är skalär

$F$  och  $s$  vektorer

$F_s$  är komponent av  $F$  längs  $s$

$$|F_s| = |F| \cos\alpha$$



## Arbete, kraft, sträcka

Arbetet  $W$  då föremål förflyttas sträcka  $s$  med kraft  $F$  är

$$W = |F_s| |s| = |F| |s| \cos\alpha$$

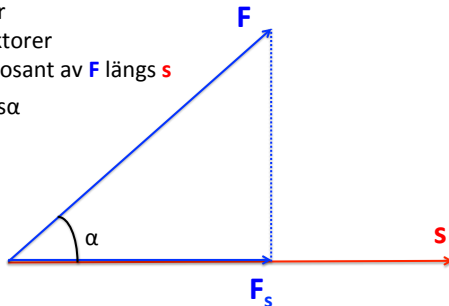
Fysik A!

$W$  är skalär

$F$  och  $s$  vektorer

$F_s$  är komponent av  $F$  längs  $s$

$$|F_s| = |F| \cos\alpha$$



Den naturliga formeln är med skalärprodukt :

$$W = F \cdot s$$

# Kraft på laddad partikel i magnetiskt fält

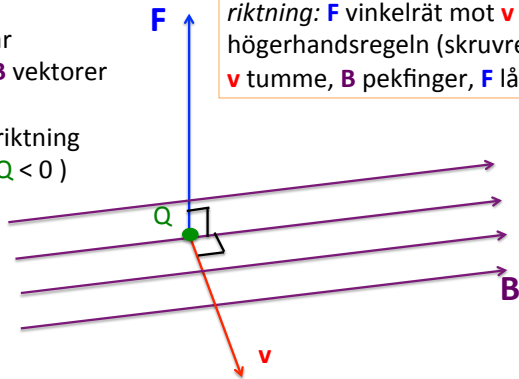
Kraften  $\mathbf{F}$  på en positiv laddning  $Q$  som rör sig med hastighet  $\mathbf{v}$  vinkelrätt mot ett magnetfält  $\mathbf{B}$  är

$$\text{storlek: } |\mathbf{F}| = Q |\mathbf{v}| |\mathbf{B}|$$

$Q$  är skalär  
 $\mathbf{F}$ ,  $\mathbf{v}$  och  $\mathbf{B}$  vektorer

(motsatt riktning  
på  $\mathbf{F}$  om  $Q < 0$ )

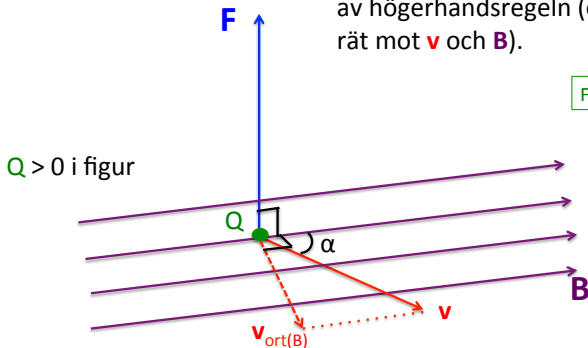
riktning:  $\mathbf{F}$  vinkelrät mot  $\mathbf{v}$  och  $\mathbf{B}$  enligt högerhandsregeln (skruvregeln):  
 $\mathbf{v}$  tumme,  $\mathbf{B}$  pekfinger,  $\mathbf{F}$  långfinger



Om  $\mathbf{v}$  inte är vinkelrät mot  $\mathbf{B}$  blir  $|\mathbf{F}| = Q|\mathbf{v}_{\text{ort}(\mathbf{B})}|$   $|\mathbf{B}| = Q|\mathbf{v}||\mathbf{B}|\sin\alpha$

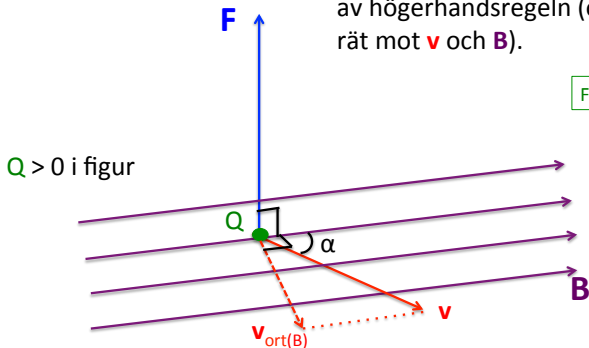
och riktning på  $\mathbf{F}$  ges fortfarande av högerhandsregeln (och vinkelrät mot  $\mathbf{v}$  och  $\mathbf{B}$ ).

Fysik B !



Om  $\mathbf{v}$  inte är vinkelrät mot  $\mathbf{B}$  blir  $|\mathbf{F}| = Q|\mathbf{v}_{\text{ort}(\mathbf{B})}|$   $|\mathbf{B}| = Q|\mathbf{v}||\mathbf{B}|\sin\alpha$

och riktning på  $\mathbf{F}$  ges fortfarande av högerhandsregeln (och vinkelrät mot  $\mathbf{v}$  och  $\mathbf{B}$ ).



Den naturliga formeln är med vektorprodukt :

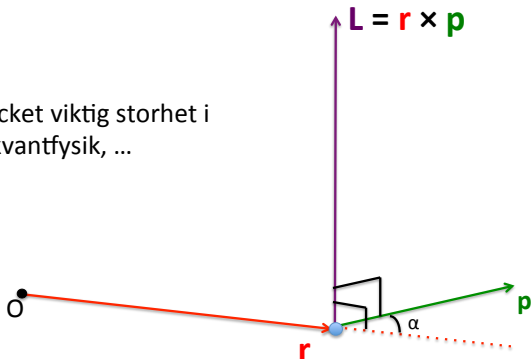
$$\mathbf{F} = Q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

Ger  $\mathbf{F}$  med rätt storlek och riktning oavsett tecken på  $Q$  och hur  $\mathbf{v}$  och  $\mathbf{B}$  ligger.

# Rörelsemängdsmoment

Rörelsemängdsmoment  $\mathbf{L}$  med avseende på  $O$  (origo) för en partikel med läge  $\mathbf{r}$  och rörelsemängd  $\mathbf{p}$  är  $\mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}$  ( $\mathbf{p} = m\mathbf{v}$ )

$\mathbf{L}$  är en mycket viktig storhet i mekanik, kvantfysik, ...



## Formlerna

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$\vec{F} = Q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

är exempel på hur skalärprodukt och vektorprodukt (kryssprodukt) används i fysik. Det finns fler exempel att upptäcka!