

Namn: FACIT

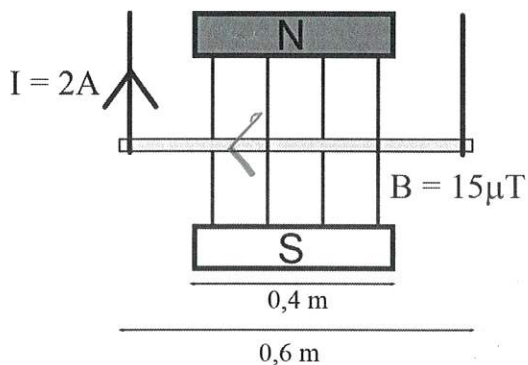
## Prov i Fysik 2, kapitel 5-6 – E-prov

På uppgift 1 – 5 är det endast svar som krävs, (jag är inte så säker på att ni läser denna text, men om ni gör det så kan ni få en extra E-poäng. Svaret på fråga 5b är att fältet blir noll) och på 6 - 10 krävs fullständiga lösningar.

**Uppgift 1 – 5 – Endast svar krävs. Skriv svaren direkt på provpappret!**

1. En elektrisk ström passerar genom en löst hängande ledare, som befinner sig mellan en hästskomagnets poler enligt figuren.

a) Vilket av alternativen A – F beskriver riktningen på den magnetiska kraften på ledaren?



- A: riktad uppåt
- B: riktad nedåt
- C: riktad åt höger
- D: riktad åt vänster
- E: riktad ut från papperet
- F: riktad in i papperet

(1/0/0)

HH1:  
 Tumme vänster  
 Fingrarna nedåt

b) Bestäm kraftens storlek.

(1/0/0)

$$F = B \cdot I \cdot l$$

$$15 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 0,4$$

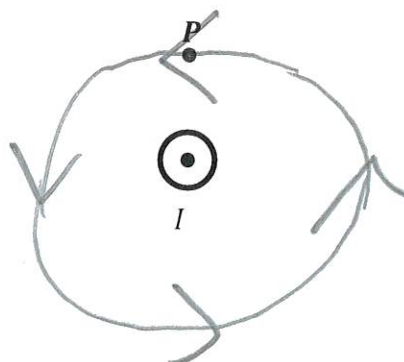
Svar:  $F = \underline{1,2 \cdot 10^{-5}} \text{ N}$

2. Figuren visar en ledare med strömmen  $I$  riktad ut från papperet med en punkt  $P$  placerad rakt ovanför ledaren.

Åt vilket håll är magnetfältet riktat i punkten  $P$ ?

(1/0/0)

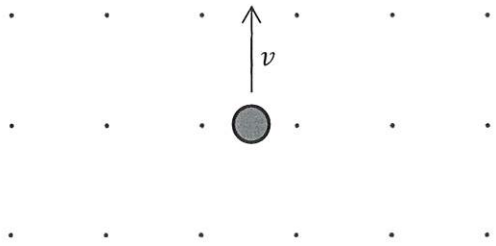
- A: riktad åt vänster
- B: riktad åt höger
- C: riktad ut från papperet
- D: riktad in i papperet
- E: riktad nedåt
- F: riktad uppåt



HH2:  
 Tummen ut  
 ur papperet  
 ⇒ Fingrarna  
 blir moturs

3. Figuren visar en **positivt** laddad partikel som åker med **hastigheten  $v$**  i ett magnetfält och ett elektriskt fält.  
Välj för vart och ett av fallen vilket av alternativen A – F som beskriver riktningen på kraften som partikeln får p.g.a. fältet.

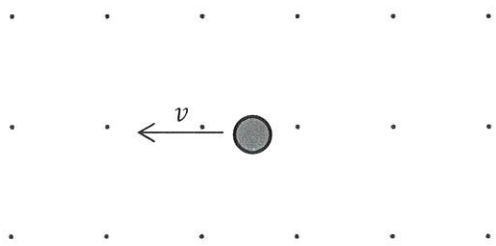
(2/0/0)



- A: riktad uppåt  
B: riktad nedåt  
C: riktad åt höger  
D: riktad åt vänster  
E: riktad ut från papperet  
F: riktad in i papperet

Magnetfält

HH 1:  
Fingrarna utåt  
Tummen upp

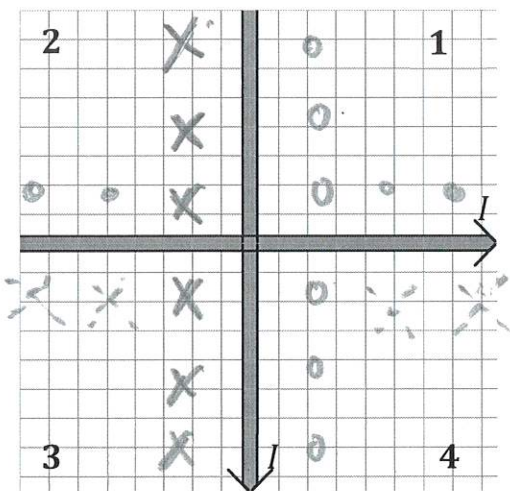


- A: riktad uppåt  
B: riktad nedåt  
C: riktad åt höger  
D: riktad åt vänster  
E: riktad ut från papperet  
F: riktad in i papperet

Elektriskt fält

Ingen HH-  
regel finns  
för E-fält

4. Två stycken raka ledare ligger vinkelräta i samma plan.  
Genom vardera ledare löper strömmen **I** med riktning enligt figuren nedan.



I stället gäller:  
E och F åt  
samma håll  
(för pos. partikel)

HH 2 på varje  
ledare

- a) I vilken av de fyra kvadraterna 1 - 4 kommer **magnetfältet** från **båda ledarna** att vara **riktat ut ur papperet**?

⇒ Prickor från båda

Svar: 1

(1/0/0)

- b) Anta att båda ledarna befinner sig i ett yttre magnetfält som är **riktat ut från papperet**.  
Hur blir då kraften riktad på ledaren som går från vänster till höger?

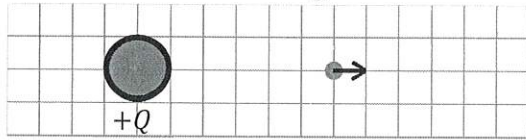
HH 1:

Svar: Nedåt (↓)

(1/0/0)

Fingrarna utåt  
Tummen åt höger

5. Figuren nedan visar en elektrisk positiv laddning med laddningen  $+Q$  och hur **fältet** ser ut, både till storlek och riktning, i en punkt på ett visst avstånd från laddningen



$\Rightarrow$  6 rutor från mitten  
 $\Rightarrow$  1 ruta FRÅN +

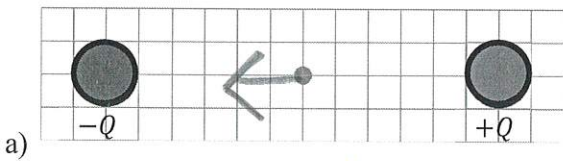
Nedanför finns två andra situationer, a) – b), med laddningar.

Hur stort blir fältet **uttryckt i rutor** i vart och ett av de tre situationerna a) – b), om fältet i översta exemplet motsvaras av en ruta ?

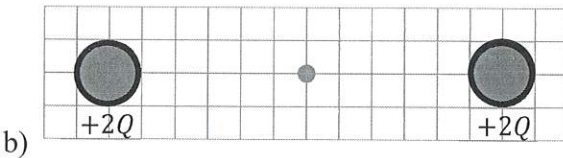
Om fältet blir noll, kryssa i rutan "fältet blir noll"

Ange både storlek och riktning i varje fall!

1 ruta från +  
 1 ruta mot -  
 (2/0/0)  $\Rightarrow$  Tot 2 rutor



fältet blir noll



fältet blir noll

2 rutor Från resp. +  $\Rightarrow$   
 2 åt höger, 2 åt vänster  
 $\Rightarrow$  Resultanten blir noll.

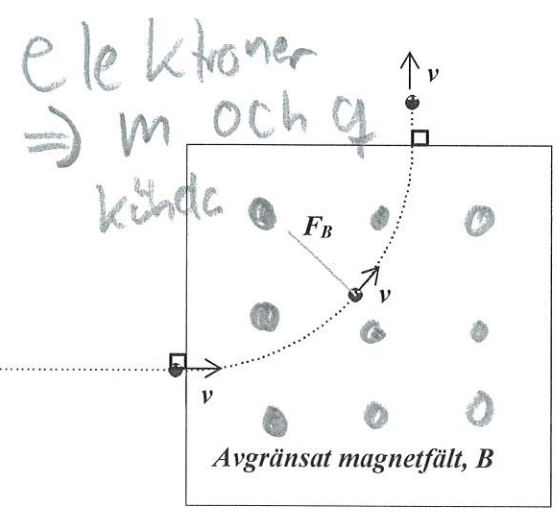
Uppgift 6 – 10 - Fullständiga lösningar krävs – Skriv dessa på lösblad

6. Elektroner accelereras över spänningen  $U$  i ett elektriskt fält. Efter detta träder de in med rät vinkel i ett avgränsat homogent magnetfält där de påverkas av en magnetisk kraft  $F_B$  tills de lämnar magnetfältet under rät vinkel. Figuren visar banan som elektronerna följer. Banhastigheten hos elektronerna är efter accelerationen  $v = 9,2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  och hela tiden vinkelrät mot det magnetiska fältet.

- a) Bestäm **riktningen** hos det avgränsade magnetfältet  $B$ .  $\leftarrow$  H/H 2 (1/0/0)  
Endast svar krävs!

- b) Beräkna spänningen  $U$  (2/0/0)

$q \cdot U = \frac{m v^2}{2}$   
 $U = \frac{m v^2}{2q}$   
 $\approx 240 \text{ V}$



$\leftarrow$  H/H 2  
 Tummen åt vänster, Handflatan uppåt  
 $\Rightarrow$  Ut ur pappiet

7. Månen rör sig i en cirkelbana runt Jorden. Ett varv runt Jorden tar ca 27 dygn.

- a) Hur stor är banhastigheten på månen i sin bana runt Jorden? Svara i m/s

$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{t} = \frac{2\pi \cdot 3,84 \cdot 10^8}{27 \cdot 24 \cdot 3600} = 1030 \text{ m/s}$

Cirkel bana med konstant hastighet

- b) Hur stort är gravitationsfältet från Jorden på avståndet där månen befinner sig?

$g = G \cdot \frac{M}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,97 \cdot 10^{24}}{(3,84 \cdot 10^8)^2} = 0,003 \text{ m/s}^2$

8. Förklara principen varför en kompass pekar mot norr.

Jorden omges av ett magnetfält. Jordmagn. sydpolen är vid geografiska Nord  $\Rightarrow$  Magn. fält pekar dit. En kompass följer magnetfältet.

9. En elektron rör sig i en cirkelbana i ett magnetfält.  
Kraften som påverkar elektronen är  $F_B = 1,3 \cdot 10^{-14} \text{ N}$  och dess  
hastighet är  $v = 4 \text{ Mm/s}$

a) Hur stor är den magnetiska fältstyrkan,  $B$ ? (2/0/0)

b) Använd att  $F_C = F_B$  för att bestämma radien av cirkeln. (2/0/0)

a) Partikel i magnetfält  $\Rightarrow F = qvB$

Elektron  $\Rightarrow q = 1,6 \cdot 10^{-19}$

$$B = \frac{F}{q \cdot v} = \frac{1,3 \cdot 10^{-14}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4 \cdot 10^6} \approx 0,02 \text{ T}$$

b)  $F_C = F_B$

$$\frac{mv^2}{r} = q \cdot v \cdot B \Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

$$m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg (elektron)}$$

$$\Rightarrow r = 0,0011 \text{ m} = 1,1 \text{ mm}$$