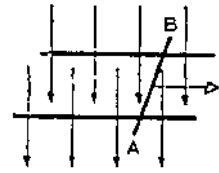
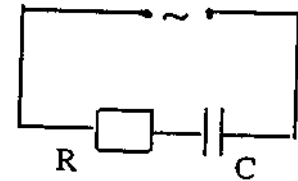


Studiearbete 1

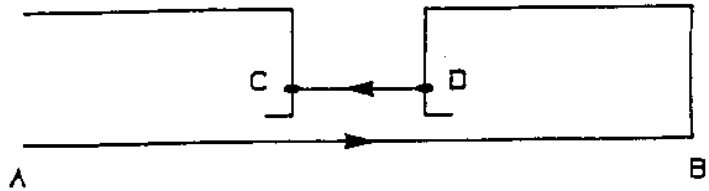
1. Pilarna neråt markerar magnetiska flödeslinjer. Den streckade pilen åt höger markerar ledaren AB:s rörelseriktning. Hastigheten $v = 3,5 \text{ m/s}$. Ledaren AB glider över skenor, vars plan är vinkelrätt mot flödeslinjerna. Bygelns bredd är $4,0 \text{ dm}$ och flödestätheten, B är 5 mT . Beräkna spänningen över ledaren och ange pluspolens läge.



2. En resistor och en kondensator ansluts i serie till en växelspanning u . Spänningen över resistorn är 20 V . Resistorns resistans $R = 750 \Omega$. Kondensatorns kapacitans $C = 7,0 \mu\text{F}$ och $X_c = R$. Beräkna kretsens frekvens och impedans.

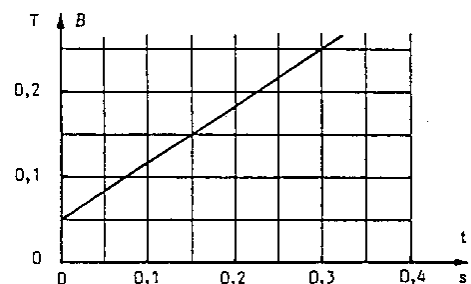


3. En lång horisontell tråd AB är uppspänd enligt figuren. En annan tråd CD rakt ovanför AB är $0,20 \text{ m}$ lång och kan glida fritt upp och ner längs två metallskenor vid C och D. Se figuren som inte är skalenlig. Genom trådarna AB och CD går samma ström. Strömmen är 30 A och tråden CD har massan $1,0 \text{ g}$. Det jordmagnetiska fältets inverkan försummas. Beräkna avståndet mellan trådarna vid jämvikt.



4. I en punkt P mellan två långa strömförande ledare är flödestätheten $3,0 \mu\text{T}$. Punkten befinner sig $2,0 \text{ dm}$ från den ena ledaren och $3,0 \text{ dm}$ från den andra. Avståndet mellan ledarna är $5,0 \text{ dm}$. Strömmarna är motriktade i ledarna. I den ledare som ligger närmast punkten P är strömmen $2,0 \text{ A}$. Beräkna hur stor ström som flyter i den andra ledaren. Beräkna även kraften på ledarna till storlek och riktning.
5. Man ansluter först en spole till en 50-periodig växelspanning på 75 V och därefter till en likspänning på 60 V . Man avläste växelströmmen till $1,5 \text{ A}$ och likströmmen till $2,0 \text{ A}$. Beräkna spolens resistans och största värdet på spänningen över spolen.
6. En kondensator och en spole ansluts i serie till en växelström. Spolens induktans är $0,75 \text{ H}$ och kondensatorns kapacitans är $0,046 \text{ mF}$. Beräkna resonansfrekvensen.

7. En spole med 600 lindningsvarv och tvärsnittsarea 12 cm^2 placeras i ett homogent magnetfält, så att magnetfältet går vinkelrätt mot spolens tvärsnittsarea. Flödestätheten i spolen ökar med tiden enligt diagrammet. Spolens resistans är 12Ω . Beräkna strömmen.

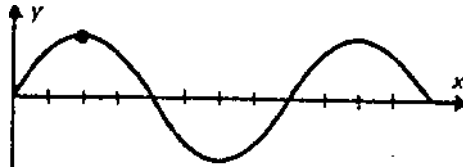


Studiearbete 2

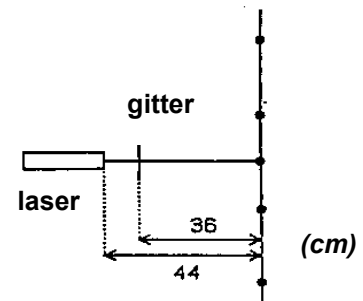
1. En kraft drar en vagn på 40 kg. Vagnens rörelsemängd förändras från 50 kgm/s till 230 kgm/s på 1,5 minut. Friktionskrafter försummas. Beräkna accelerationen.
2. När en vagn med massan 300 kg har hastigheten 5,0 m/s påverkas den av en dragkraft på 1,2 kN som drar under 4,0 s. Vagnen färdas på ett plant underlag och friktionskraften är 300 N. Beräkna vagnens hastighet när dragkraften upphör.
3. Man skjuter iväg en skida över en plan is. Skidan glider 20 m innan den stannar. Friktionstalet kan uppskattas till 0,15. Beräkna impulsen som skidan fick. Skidans massa är 0,6 kg.
4. En helikopter flyger parallellt med markytan med en hastighet av 75 km/h. En låda släpps från 50 m höjd. Beräkna lådans fart och riktning när den träffar marken.
5. Man skall dra upp en säck som väger 20 kg 12,2 m med hjälp av en lina. Linan tål en dragkraft på 250 N. Beräkna den kortaste tiden som man kan lyfta upp säcken på.
6. En satellit roterar kring jorden på en höjd av 200 km. Beräkna dess banhastighet.
7. En astronaut befinner sig på ett reparationsuppdrag utanför sitt rymdskepp. P.g.a. ett tekniskt fel lossnar hans livlina och han börjar långsamt röra sig bort från skeppet. Han avlägsnar sig med hastigheten 0,10 m/s från skeppet. När han nästan förlorat hoppet och är 15 m från skeppet kommer han på hur han skall göra. Han har med sig sitt verktyg, som väger 12 kg. Detta stöter han ifrån sig i riktning bort från skeppet och han börjar långsamt röra sig mot skeppet. Verketaget avlägsnar sig från skeppet med en hastighet av 1,5 m/s. Astronauten väger med rymddräkt 90 kg. Beräkna hur lång tid det tar för honom att komma tillbaka till skeppet från den tidpunkt då han stötte ifrån sig verketaget.

Studiearbete 3

1. En fjäder belastas med en vikt på 250 gram, varvid fjädern förlängs med 5 cm. Man försätter vikten i svängning med amplituden 2 cm. Beräkna viktens svängningstid och maximala hastighet.
2. Figuren visar en transversell våg vid en viss tidpunkt. Vågen utbreder sig till höger med hastigheten 10 cm/s. Punkten ligger 2 cm till höger om y-axeln vid $t = 0$. Beräkna var punkten på vågberget befinner sig efter 0,60 s.

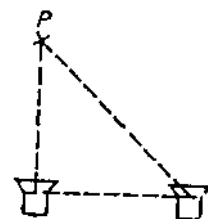


3. Ett cylindriskt glasrör med längden 68 cm är öppen i ena änden och slutet i den andra. Intill den öppna änden finns en högtalare, som ger ett ljud med hastigheten 340 m/s. Beräkna hur många ljudförstärkningar som uppträder mellan 100 Hz -500 Hz.
4. Ljus infaller vinkelrätt mot en dubbelspalt. Spaltöppningen är 0,58 mm. På en skiva 6,0 m bakom dubbelspalten uppfångas ett interferensmönster. Avstånden mellan de ljusa banden är 5,1 mm. Beräkna ljusets frekvens.
5. Ljuset från en laser passerar ett gitter med 500 linjer/mm. Det uppträder ljusfläckar på skärmen. Laserljusets våglängd är 600 nm. Beräkna avståndet mellan de ljusfläckar som hör till 2:a ordningens spektrum.



6. En 60 cm lång tråd sätts i svängning med en vibrator. På tråden, som är fastspänd i båda ändar, bildas en stående våg med 4 noder mellan ändpunkterna (6 noder med ändpunkterna) vid frekvensen 40 Hz. Beräkna vid vilken närmast högre frekvens man åter får en stående våg.

7. Två högtalare drivs av samma tongenerator. Avståndet mellan högtalarna är 1,0 m. När man ökar frekvensen från 0 Hz erhålls ett ljudmaximum för första gången i punkten P vid 750 Hz. Beräkna avståndet mellan den vänstra högtalaren och punkten P.



8. En radiostation sänder på våglängden 3,2 m. Beräkna vid vilken frekvens i MHz man kan höra sändningen från radiostationen.

Studiearbete 4

1. Antag att våglängden med den maximala intensiteten i en stjärnas spektrum är 600 nm. Beräkna stjärnans yttemperatur.
2. En stålkula med emissionstalet 0,26 har upphettats till 870°C. Rumstemperaturen är 20°C och upphettningen tog 1,5 min. Stålkulans diameter är 3,5 cm. Beräkna den energi som tillförts.
3. De Broglie-våglängden för en elektron uppmättes vid ett försök till 0,16 nm. Beräkna elektronens hastighet enligt teorin.
4. Ljus med våglängden 589,3 nm belyser en vakuumcell. Vid spärrensningen 1,02 V upphör strömmen genom fotocellen. Beräkna utträdesarbetet.
5. En punktförmig ljuskälla har ljusstyrkan 75 cd. En cirkelformad skärm hålles vinkelrätt mot ljusstrålen, som faller i centrum av skärmen. Skärmens diameter är 6,2 dm och den befinner sig 1,2 m från ljuskällan.
 - a) Beräkna hur stort ljusflöde som faller på skärmen.
 - b) Skärmen förflyttas 0,8 m längre bort från ljuskällan. Beräkna hur många procent belysningen minskar med i en punkt mitt på skärmen.
6. En väteatom joniseras av en spänning på 15 V. Beräkna med vilken hastighet som elektronen frigörs från atomen enligt Bohrs atommodell.

Studiearbete 5

1. ^{65}Cu är en stabil kopparisotop. Hur många nukleoner, protoner och neutroner innehåller kärnan ?
2. ^{87}Br söderfaller med betasönderfall (β^-). Skriv sönderfallsformeln.
3. Även materien är enl. Einstein en form av energi. Ekvivalensen materia/energi kan beräknas med Einsteins energiformel, $E = m \cdot c^2$, där E betecknar energi. Beräkna värdet i kr av den energi som motsvarar massan 1 kg enligt denna ekvation om elpriset är 62 öre/kWh.
4. Beräkna bindningsenergin/nukleon för ^{17}O .
5. Av ursprungliga 500 g ^{90}Sr återstod det 145 g efter 50 år. Beräkna halveringstiden och aktiviteten efter de 50 åren.
6. Beräkna den minsta energin α -partikel behöver för att reaktionen $^7\text{Li} + \alpha \rightarrow ^{10}\text{B} + n$ skall inträffa.

Nuklidmassor: ^{17}O 16,999131, ^7Li 7,016003, ^{10}B 10,012937

Elektroner accelereras av en spänning på 18,0 kV i ett elektronstrålerör. Beräkna elektronernas maximala hastighet med hjälp av relativitetsteorin.

En elektron roterar i en cirkelbana med diametern 12 cm i ett magnetfält. Magnetfältets flödestäthet är $60 \mu\text{T}$. Beräkna elektronens rörelseenergi.

En elektron med hastigheten $2,0 \text{ Mm/s}$ passerar genom ett elektriskt fält med fältstyrkan E som figuren visar. Passagen tar $3,0 \text{ ns}$. Efter passagen har elektronen ändrat riktning och går då vinkelrätt mot sin tidigare bana med samma hastighet. Beräkna den elektriska fältstyrkan utefter banan.

En elektronstråle med hastigheten 19 Mm/s kommer in mellan två parallella plattor och avlänkas på grund av ett homogent elektriskt fält mellan plattorna enligt figur. Spänningen mellan plattorna är 30 V . Beräkna vinkeln mellan infallande och utgående elektronstråle. Plattornas längd är $5,0 \text{ cm}$ och avståndet mellan plattorna är $1,0 \text{ cm}$.

