

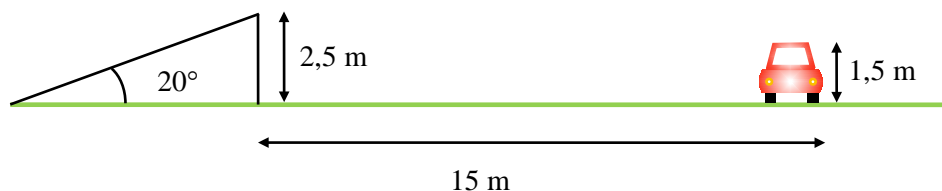
9 Rörelse och krafter 2

Tvådimensionell rörelse

Kaströrelse

- 1 Ett horisontellt hållet gevär avfyras mot en måltavla som befinner sig 150 m bort. Måltavlans centrum ligger på samma höjd som geväret. Skottet träffar 0,85 meter under tavlan centrum. Vilken är kulans utgångshastighet? Luftmotståndet försummas.
- 2 Du skjuter iväg en straffspark så att bollen träffar målribban efter 0,75 s. Målribban är 2,45 m över mållinjen och straffpunkten ligger 11,0 m från mållinjen. Vilken var bollens hastighet just efter att du sparkat till den?
- 3 Ett flygplan befinner sig 100 m ovanför jorden och rör sig horisontellt med 200 km/h. Då planet befinner sig rakt ovanför dig släpps ett föremål från det. Hur långt från dig landar föremålet. Anta att marken är horisontell och att luftmotståndet kan försummas.
- 4 En sten kastas snett uppåt med 25 m/s och vinkeln 35° i förhållande till marken. Stenen landar sedan 20 m under höjden den kastades ifrån. Vilken var stenens hastighet just innan den landade?

- 5 Du åker uppför en 2,5 m hög ramp med din motorcykel och hoppar. 15 m från rampen står en 1,5 m hög röd bil. Vilken hastighet måste du minst ha vid rampens kant för att klara dig över bilen?

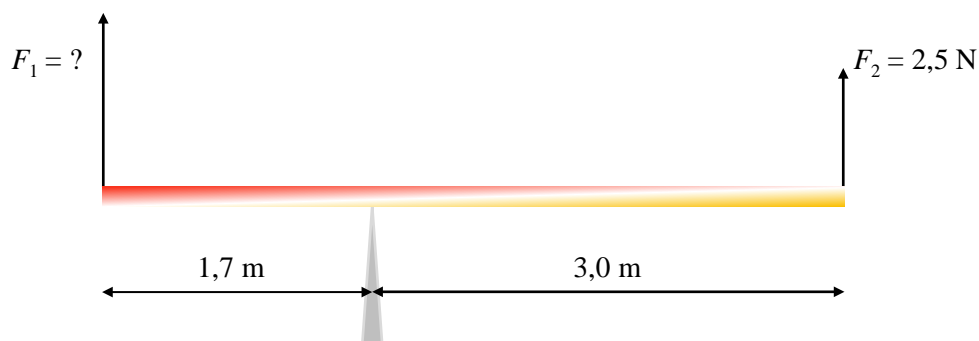


Laddnings rörelse i homogent elektriskt fält

- 6 En elektron har rörelseenergin 25 aJ då den kommer in i ett homogent elektriskt fält med fältstyrkan 1,25 kV/m. Elektronens hastighet är rakt motsatt fältlinjerna. Vilken är elektronens hastighet då den rört sig 5,0 cm in i fältet?
- 7 En elektron med hastigheten 25 Mm/s kommer in vinkelrätt mot ett elektriskt fält mitt emellan två parallella metallplattor mellan vilka spänningen är 7,5 kV. Plattorna är 0,30 dm långa och avståndet mellan dem är 0,30 dm. Kommer elektronen ut ur det elektriska fältet eller fångas den in av den positiva plattan?

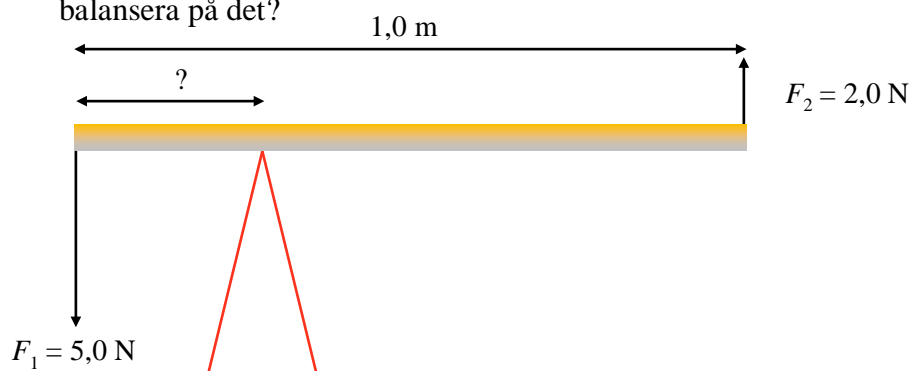
Vridmoment

- 8 En stång med försumbar massa hålls horisontell och i jämvikt med hjälp av krafterna F_1 och F_2 , se figur nedan.

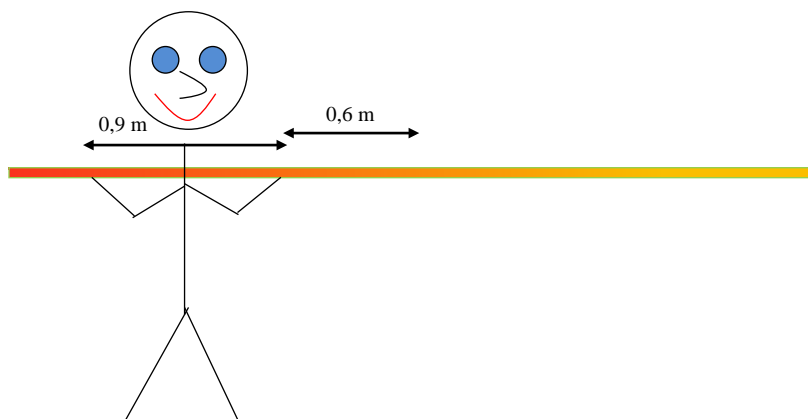


Hur stor är F_1 ?

- 9 En jämntjock, homogen plank med längden 1,0 m och massan 2,5 kg ska balanseras på ett stöd. En vertikal nedåtriktad kraft på 5,0 N verkar på plankans vänstra ände och en vertikal uppåtriktad kraft på 2,0 N verkar på plankans högra ände. Hur långt från plankans vänstra ände ska ett stöd placeras för att plankan ska balansera på det?



- 10 Du använder båda dina händer till att hålla en planka horisontell och stilla. Du håller din vänstra hand 0,6 m från mitten på plankan och det är 0,9 m mellan din vänstra och högra hand. Hur stora är krafterna på plankan från din vänstra resp. högra hand om plankans massa är 5,0 kg?



Centralrörelse

- 11 Ett föremål med massan 5,5 kg roterar i en horisontell cirkelrörelse med radien 3,5 m. Hur stor är den resulterande kraften på föremålet om 10 varv tar 14 s.
- 12 En bil med massan 1200 kg åker över ett backkrön med radien 89 m. Vilken är bilens fart om kraften mellan bil och underlag är 750 N på backkrönet?
- 13 En rymdfärja rör sig i en cirkulär bana runt jorden utan drivande kraft från någon motor. Hur högt över marken befinner den sig om ett varv runt jorden tar 90 minuter? Jordens radie är $6,37 \cdot 10^6$ m och dess massa är $5,97 \cdot 10^{24}$ kg.
- 14 En elektron och en proton vilka vardera har kinetisk energi $6,4 \cdot 10^{-17}$ J träder in i ett homogent magnetfält med flödestätheten 0,0050 T. Laddningarnas hastigheter är vinkelräta mot magnetfältet. a) Hur stora blir radierna i respektive partikelbana? b) Rita en schematisk bild av partiklarnas banor

- 15 En kula med massan 50 g sitter fast i en tråd och åker runt i en vertikal cirkelbana med radien 0,50 m. I banans översta läge är spännkraften i tråden 0,80 N. Hur stor är kulans hastighet i översta läget?

Harmonisk rörelse

- 16 En viss harmonisk svängning har amplituden 5,0 cm och perioden 1,5 s. Vilken är den största farten under rörelsen?
- 17 En högtalare kopplas till en funktionsgenerator som är inställd på frekvensen 5,0 Hz. Högtalarmembranet utför då en sinusformad svängning med amplituden 1,5 cm. a) Vilken är membranets maximala hastighet? b) Vilken är membranets maximala acceleration?

Kraftresultant

- 18 En kloss med massan 2,5 kg hänger i en fjäder. Klossen lyfts sedan rakt upp till höjden då kraften från fjädern blir noll och släpps. Vilken är kraften från fjädern på klossen då den befinner sig i rörelsens nedersta punkt?
- 19 En tråkloss med volymen 21 cm^3 hängs i en fjäder varvid fjädern blir 4,8 cm längre. Vilken är klossens densitet om fjäderkonstanten är 2,5 N/m?

Svängningsenergi

- 20 Ett föremål med massan 1,5 kg hänger i en fjäder med fjäderkonstanten 250 N/m. Föremålet utför där en harmonisk rörelse med en maximal fart 0,25 m/s. Vilken är den totala svängningsenergin?

- 21 En vikt med massan 150 g hänger i en fjäder. Vikten dras 17 cm nedanför sitt jämviktsläge och släpps. Svängningens period blir då 0,65 s. a) Hur stor är viktens hastighet när den befinner sig mitt emellan jämviktsläget och vändläget? b) Var befinner sig vikten när dess hastighet är hälften dess maximala värde?

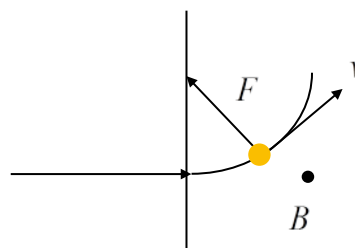
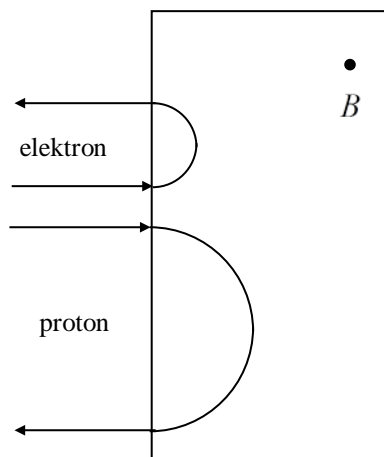
Periodtid

- 22 Ett föremål med vikten 50 g hängs i en fjäder med fjäderkonstanten 12 N/m. Vikten dras sedan nedåt en liten bit och släpps. a) Vilken blir svängningens frekvens? b) Vilken vikt ska hängas i fjädern för att svängningens frekvens ska bli 0,83 Hz?
- 23 Du har två matematiska pendlar. Den ena är 1,5 m lång. Pendlarna sätts i rörelse samtidigt. Då den 1,0 m långa pendeln har svängt fram och tillbaka 12 gånger har den andra gjort det 10 gånger. Hur lång är den andra pendeln?
- 24 En vikt hänger i en fjäder. När en till vikt med lika stor massa som den första hängs i fjädern förlängs fjädern 1,4 cm. De två vikterna sätts sedan i vertikal svängning. Vilken frekvens får denna svängning?

Svar till övningar

- 1 0,36 km/s
2 16 m/s riktad 25° grader snett uppåt
3 250 m
4 32 m/s med riktning 50° snett nedåt
5 Svar: 14 m/s
6 8,8 Mm/s

- 7 Elektronen fångas in av plattan. Under tiden elektronen förflyttar sig 0,15 dm mot fältets riktning hinner den 0,21 dm i sin ursprungliga färdriktning. Plattorna är dock 0,3 dm långa och därmed fångas elektronen av den positiva plattan.
- 8 4,4 N
- 9 0,37 m
- 10 33 N uppåt resp. 82 N nedåt
- 11 390 N
- 12 29 m/s
- 13 28 mil
- 14 a) 1,3 cm (elektron) och 57 cm (proton) och b) Se nedan. Ej skalenligt.



Detaljbild på elektronens situation

- 15 3,6 m/s
- 16 21 cm/s
- 17 a) 0,47 m/s och b) 15 m/s²
- 18 49 N uppåt
- 19 0,58 g/cm³
- 20 47 mJ
- 21 a) 1,4 m/s och b) 15 cm från jämviktsläget
- 22 a) 2,5 Hz och b) 0,44 kg
- 23 2,2 m
- 24 3,0 Hz