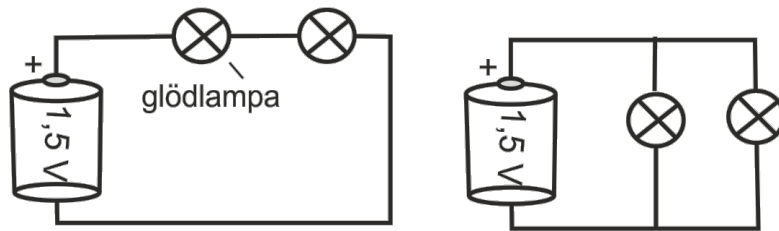


Skärp din och dina elevers fysikaliska intuition

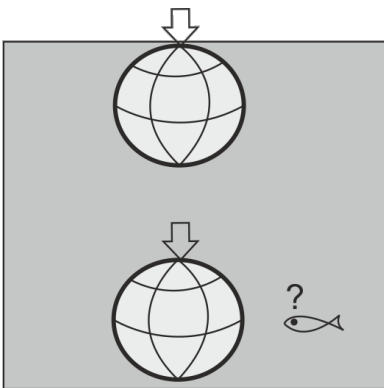
För att öva upp det analytiska sinnet och förmågan att resonera fysikaliskt, följer här en uppsättning problem där det gäller att välja rätt alternativ av rätt orsak.

1. Identiska glödlampor kopplas till två identiska batterier enligt figurerna nedan (kopplingstrådens resistans kan försummas). I vilken koppling lyser lamporna längst?



- a) De lyser lika länge i båda kopplingarna.
- b) De seriekopplade lamporna lyser längst.
- c) De parallellkopplade lamporna lyser längst.

3. Arkimedes på stranden. Anta att du trycker ner en badboll under vattenytan. Krävs det mer kraft att hålla bollen under om du är nära ytan, jämfört med om du är djupare ner?



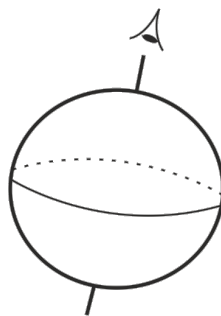
- a) Det krävs mer kraft nära ytan.
- b) Det krävs mer kraft djupare ner.
- c) Det krävs lika mycket kraft oberoende av djup.

2. Anta att du tillverkar två elektromagneter som använder identiska batterier, samma längd på koppartråden och samma antal lindningsvarv. Enda skillnaden är att i den ena elektromagneten använder du dubbelt tjockare koppartråd. Vilken av elektromagneterna är starkast?

- a) De är lika starka.
- b) Den med tjockare tråd är starkare.
- c) Den med tunnare tråd är starkare.

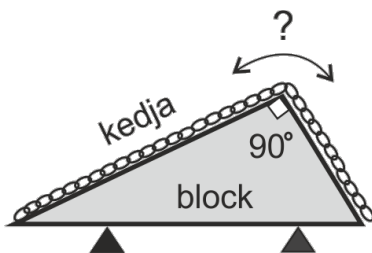
4. Tänk dig att du tittar ner på jorden rakt ovanför nordpolen. Åt vilket håll kommer du att se jorden rotera?

- a) Medurs.
- b) Moturs.



5. Du sätter en kedja på ett triangelformat block, där blockets övre del bildar två friktionsfria, lutande plan (se bilden). Vad händer när du släpper kedjan?

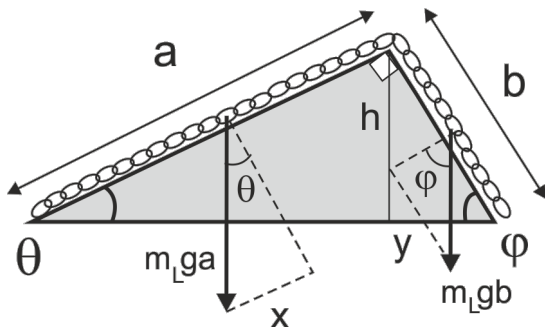
- a) Kedjan rör sig till höger.
- b) Kedjan rör sig till vänster.
- c) Kedjan förblir orörlig.



Vill du ha mer problem? I boken "Sink or Float? Thought Problems in Math and Physics" av Keith Kendig, hittar du en hel mängd av liknande tankeproblem. Lösningar till dessa problem hittar du på vår hemsida www.skolresurs.fi

Svar till "Skärp din och dina elevers fysikaliska intuition"

1. Svaret är b). Den totala strömmen är mindre i seriekopplingen jämfört med i parallellkopplingen. En större ström innebär att batteriet töms snabbare.
2. Svaret är b). Tjockare tråd innebär lägre resistans och därmed högre ström. En större ström innebär ett kraftigare magnetfält och därmed en starkare elektromagnet.
3. Svaret är a) att det krävs mer kraft nära ytan. Om bollens volym vore densamma uppe och nere, skulle enligt Arkimedes lyftkraften vara densamma, men eftersom trycket ökar med djupet, så trycks bollen mer ihop ju djupare ner vi kommer. Bollens volym minskar därför, liksom lyftkraften, varför en mindre kraft krävs för att hålla bollen under. Extrautmaning: uppskatta hur stor skillnaden i kraft är när du går 1 meter ner.
4. Svaret är b) moturs. Ta fram en jordglob och titta på den som figuren visar. Du vet att Finland ligger 1 timme före Sverige, så att solen går därför (cirka) 1 timme tidigare upp i Finland jämfört med Sverige. Om vi antar att solen inte rör sig under vårt tankeexperiment (ta en lampa och låt den fungera som sol), så måste du vrida globen moturs för att solens strålar först skall träffa Finland och därefter Sverige.
5. Svaret är c). Att så är fallet ser vi från triangeln nedan. Om m_L är massa/längd hos kedjan, så är tyngdkraften på den första delen av kedjan $m_L g a$ och på den andra delen $m_L g b$. Komponenterna längs sidorna av dessa krafter är $x = m_L g a \sin \theta$, respektive $y = m_L g b \sin \varphi$. Ur figurens rätvinkliga triangel ser vi att $\sin \theta = h/a$ och $\sin \varphi = h/b$, varför $x = m_L g h$ och $y = m_L g h$ är lika stora! Dragkampen mellan kedjans del a och del b är alltså oavgjord, varför kedjan förblir stillastående.



Flamländske Simon Stevin (1548 – 1620) fann en intuitiv lösning till detta problem som han var så stolt över att den kom att pryda hans gravsten. Han tänkte sig att man förlängde kedjan så att den blev sluten och den nedre delen fick hänga fritt (se bilden). Om krafterna från de delar av kedjan som hängde över blocket INTE tog ut varandra, så skulle kedjan börja rotera och vi har skapat oss en evighetsmaskin.

