



Månadens problem – Så går det till

Månadens problem riktar sig till elever på gymnasiet som läser fysik, och är en möjlighet att arbeta med problemlösning i grupp. Dessutom kan man vinna biobiljetter! Månadens problem arrangeras av lektorsgruppen inom undervisningssektionen i Svenska Fysikersamfundet.

- Månadens problem läggs ut på Svenska fysikersamfundets hemsida den **första måndagen varje månad** (www.fysikersamfundet.se/manadens-problem).
- Man får arbeta i lag med att lösa månadens problem. I ett lag får man maximalt vara fyra personer.
- Lösningar (fullständiga och välmotiverade) skickas per post till

Månadens problem
Mattias Andersson
S:t Petri skola
Fersens väg 1
211 42 Malmö

och skall vara poststämplade senast **fredagen påföljande vecka**.

Det bästa är om en lärare på skolan skickar in samtliga bidrag från en skola, men ett lag kan också skicka in sin lösning direkt.

- Alla inkomna bidrag rättas i slumpmässig ordning. Först rättade lösningen med full poäng vinner biobiljetter till alla i laget, dock maximalt 4 stycken biljetter per lag.

Månadens vinnare presenteras tillsammans med ett lösningsförslag på Wallenbergs fysikpris-hemsidan den fjärde måndagen i månaden. Om någon inte vill ha sitt namn publicerat, så skriv detta i lösningarna.

Biobiljetter skickas enbart till en lärare på skoladress, så det är viktigt att en lärares adress anges på lösningarna.

- Lösningar skickas ej tillbaka (rättningsresurserna är begränsade).

Lycka till!



Månadens problem – NOVEMBER 2016



1. Några lyckosamma skolelever besöker varje år fysiklaboratoriet LHC som är beläget i utkanten av Genève på gränsen mellan Schweiz och Frankrike. Många av dessa elever får säkert gå den poängpromenad som ofta ingår i besöket. Det första av månadens problem är inspirerat av en av frågorna på denna poängpromenad.

Genève ligger i sydvästra änden av Genève sjön (*Lac Léman*). Vid floden Rhône's inlopp har man konstruerat en enorm fontän kallad Jet d'Eau. Den har blivit en av Genève's mest kända landmärken. Första versionen byggdes redan 1886¹, fast då lite längre nedströms och var då en sorts säkerhetsventil för ett vattenkraftverk. 1891 insåg man dess estetiska värde och flyttade den till dess nuvarande plats, tydligt synlig för alla som vandrar längs kajen. Den firar i år således 125 år på sin nuvarande plats.

a) Två pumpar pressar tillsammans 500 liter vatten genom en öppning med en diameter på 10 cm varje sekund. Bestäm vattnets hastighet när det lämnar öppningen på väg upp.

b) Hur stor måste effekten (minst) vara hos vardera pumpen?

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Jet_d'Eau

c) Hur högt borde vattenstrålen nå om man bortser från energiförluster på grund av luftmotstånd.

d) Vattenstrålen når i själva verket som högst 140 m. Hur stor medeleffekt förloras till luften?

e) Om man studerar hur vattnet faller kan man uppskatta att det tar ca 10 s för vattnet att falla från högsta punkten ner till vattenytan. Om bilden ovan är tagen rakt från sidan, uppskatta vindhastigheten då bilden togs.

2. Under ett kraftigt regnoväder på problemskaparens hemort blev det stopp i ett stuprör som ledde vatten från en takränna ner till de ledningar under marken som normalt ledde bort regnvatten. Som följd fylldes hela det vertikala stupröret med vatten. 2,5 m under vattenytan i takrännan och 40 cm över marken, i en skarv, började det då läcka ut vatten. (Lika mycket vatten läckte ut som tillfördes på grund av regnet, så vattenytan i takrännan var konstant.)

a) Bestäm hastigheten (i m/s) hos vattnet som läckte ut (anta att du kan bortse från energiförluster).

b) Det läckande vattnet sprutade ut i en vinkel på 70° mot horisontalplanet. Bestäm det horisontella avståndet från stupröret till platsen där vattenstrålen träffade marken. (Bortse återigen från energiförluster.)



Månadens problem arrangeras av lektorsgruppen inom Svenska Fysikersamfundet.

Se www.fysikersamfundet.se/wallenbergs-fysikpris för mer information. Där finns

också gamla Wallenbergs fysikpris-tävlingar med många fler problem att arbeta med.

Synpunkter eller frågor? Hör gärna av dig till Mattias.Andersson2@malmo.se