



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 – SEPTEMBER 2018

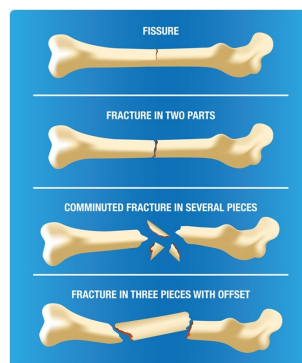


Bild från www.news-medical.net.

Vår kropp tål mycket stryk, men inte hur mycket som helst. Man kan göra enkla modeller för kroppen.¹

a) Antag att man hoppar från en höjd h ner på ett hårt underlag. Visa att medelkraften på kroppen vid nedslaget kan skrivas som

$$F = \frac{m}{\Delta t} \sqrt{2gh} \quad (1)$$

där m är kroppens massa, Δt är tiden för kollisionen och g är tyngdaccelerationen.

b) Vårt skelett tål ca $100 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ innan det går sönder. Uppskatta från vilken höjd man högst kan hoppa från utan att bryta benet om landningen tar ca 0,01 s (hård landning på hälarne).

Ditt svar blev antagligen ganska litet (beroende på vilka antaganden du gjorde) eftersom modellen inte tar hänsyn till att man försöker landa mjukt genom att bl.a. böja knäna och svänga med armarna.

c) Man hör ibland talas om människor som hoppat ut från ett flygplan med en fallskärm som inte vecklade ut sig men ändå överlevt. I en del av fallen berodde det på att de landat i djup, mjuk snö. Anta att en sådan person väger 70 kg och bromsas in från 62,5 m/s till stillastående och att snön under kroppen trycks ihop 1,5 m under inbromsningen. Enligt vår modell, är det möjligt att överleva ett sådant fall om de känsliga delarna i överkroppen tål ca $0,5 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$?

¹Månadens uppgifter är inspirerade av *Physics in Biology and Medicine - 3rd ed.*, P. Davidovits, Academic Press, 2008.



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