



## 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](http://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!



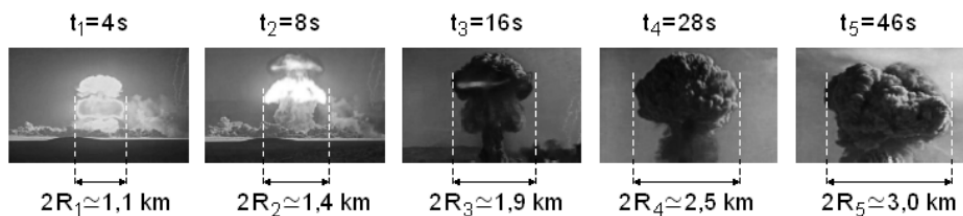
## Månadens problem – MARS 2018



Sir Geoffrey I. Taylor.  
Bild från <https://en.wikipedia.org>.

1. I mitten av nittonhundratalet var det hemligstämplat hur mycket energi som frigjordes vid en atombombsexplosion. Men den engelske fysikern G. I. Taylor kunde med hjälp av dimensionsanalys och en serie foton uppskatta den frigjorda energin.

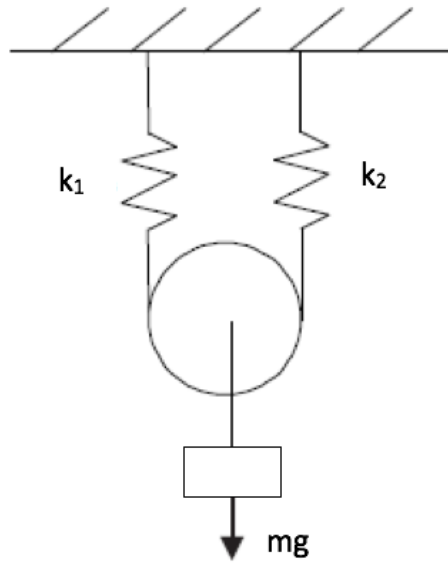
a) G. I. Taylor antog att det radioaktiva molnets radie  $R$  endast berodde på tiden  $t$  efter detonationen, på den frigjorda energin  $E$  och på luftens densitet runt molnet,  $\rho$ . Använd dimensionsanalys och informationen ovan för att härleda ett uttryck för hur radien  $R$  beror av den frigjorda energin  $E$ , tiden  $t$  och luftens densitet,  $\rho$ .



Figur 1.

- b) Figur 1 visar en sekvens av foton av ett radioaktivt moln efter en explosion 1953. Använd data från figur 1 för att uppskatta den frigjorda energin vid explosionen. Svara i kiloton. Luftens densitet runt molnet antas ha värdet  $1,3\text{ kg/m}^3$ , och för den dimensionslösa konstant  $C$  som används vid dimensionsanalysen antas gälla att  $C \approx 1$ .<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uppgiften är tagen från tävlingen Romanian Master of Physics 2017.



Figur 2.

2. Systemet i figur 2 består av ett hjul som hålls uppe av två fjädrar som är förbundna med varandra via ett snöre. I hjulets nav är en vikt fäst. Systemet sätts i svängning. Bestäm periodtiden  $T$  om  $k_1 = 200 \text{ N/m}$ ,  $k_2 = 400 \text{ N/m}$  och  $m = 5,0 \text{ kg}$ . Hjul, fjädrar och snöre kan anses vara masslösa.