



## Månadens problem – APRIL 2016



*Mojave shovel-nosed snake (Chionactis occipitalis)*, en sorts snok från sydvästra USA (Bild från <http://www.bbc.com/news/science-environment-35563941>).

Några amerikanska fysiker har studerat hur olika ormar rör sig<sup>1</sup>. I en av filmerna på BBC's hemsida kan man se hur en orm följer vad som verkar vara väldigt nära en sinuskurva. Genom att använda gratisprogrammet *Tracker*<sup>2</sup> kan man studera hur ormen rör sig och skapa diagram över rörelsen.



Uppförstorad bild från en film på <http://www.bbc.com/news/science-environment-35563941>.

- Ormen är 40 cm lång när den är rak. Använd bilden på ormen för att uppskatta rörelsens våglängd  $\lambda$ . Redovisa hur du resonerar för att komma fram till ditt svar.
- Med hjälp av *Tracker* kan man följa hur en del av ormen rör sig. Om man följer det fjärde mörka bandet räknat från ormens huvud får man diagrammet i Figur 1. Använd diagrammet till att återigen bestämma rörelsens våglängd  $\lambda$ . Bestäm dessutom rörelsens amplitud i y-led,  $A$ . (Ormen visste tydligen inte om att vi skulle studera den på detta sätt så den har rört sig lite snett, men gör en uppskattning.)

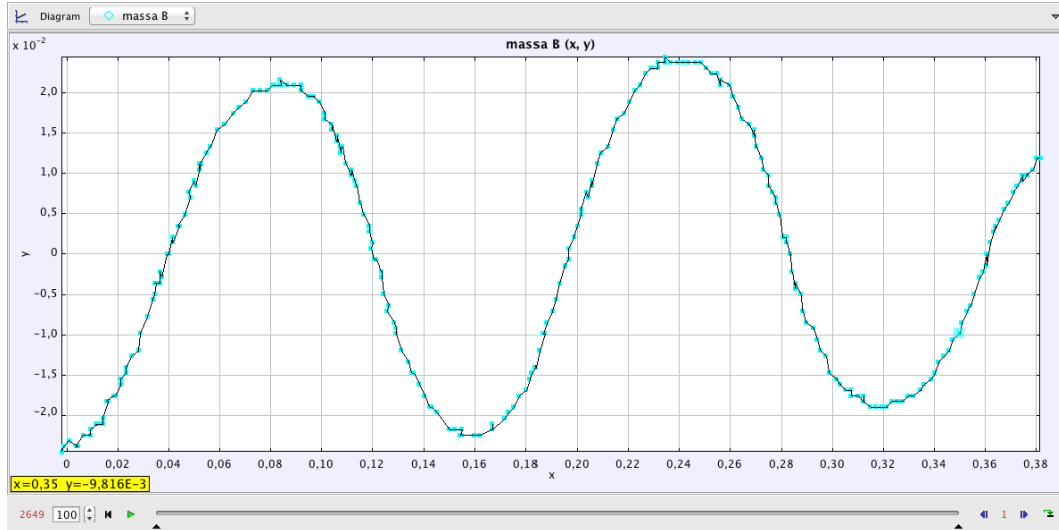
<sup>1</sup><http://www.bbc.com/news/science-environment-35563941>

<sup>2</sup>Finns att ladda ner från <http://physlets.org/tracker/>.

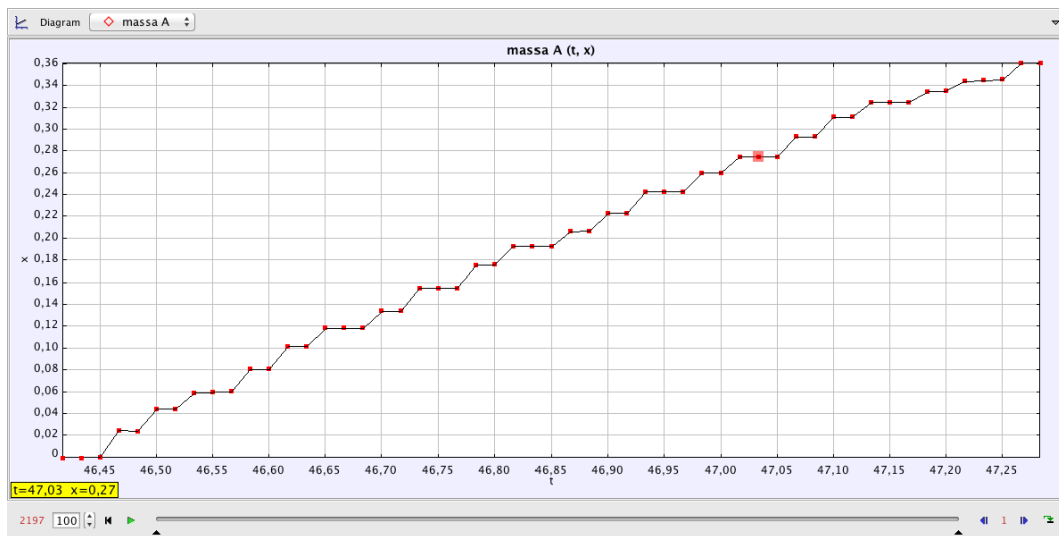
c) Tracker tar själv reda på antalet bilder per sekund i filmen och skapar en egen tidsskala. Använd diagrammet i Figur 2 till att bestämma ormens medelhastighet i  $x$ -led,  $v_x$ .

d) Bestäm periodtiden  $T$ , frekvensen  $f$  samt vinkelfrekvensen  $\omega$  för ormens rörelse i  $y$ -led.


e) Skriv ett matematiskt uttryck för ormhuvudets position i  $y$ -led som funktion av tiden (fasen då  $t = 0$  kan antas vara 0). Gör detsamma för ormens hastighet och acceleration i  $y$ -led.



Figur 1.



Figur 2. (Rörelsens till synes diskreta natur är en artefakt av författarens mätning.)

	<p>Månadens problem arrangeras av lektorsgruppen inom Svenska Fysikersamfundet. Se <a href="http://www.fysikersamfundet.se/wallenbergs-fysikpris">www.fysikersamfundet.se/wallenbergs-fysikpris</a> 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 <a href="mailto:Mattias.Andersson2@malmo.se">Mattias.Andersson2@malmo.se</a></p>
---	---