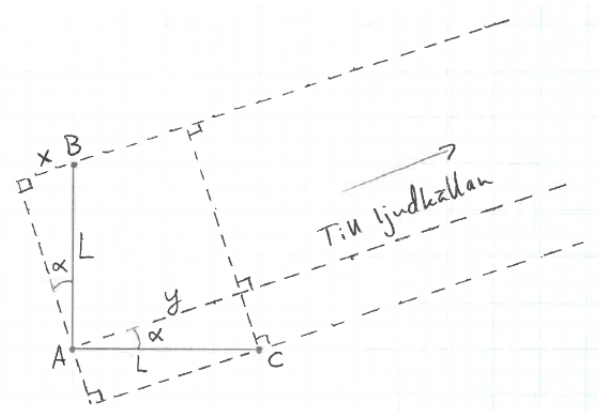




## Månadens problem – APRIL 2018

### Lösningförslag

1. Vi ritat en figur.



Figur 1.

Vi hittar följande samband.

$$\sin \alpha = \frac{x}{L} \quad (1)$$

$$\cos \alpha = \frac{y}{L} \quad (2)$$

Om vi betecknar ljudhastigheten med  $v$  så kan vi skriva

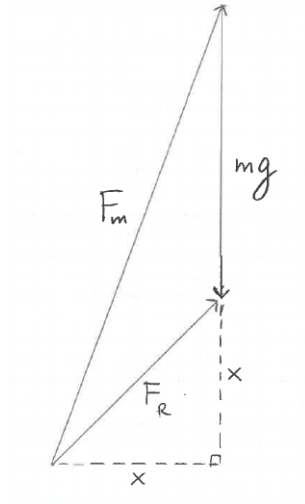
$$x = v(t_A - t_B) \quad (3)$$

$$y = v(t_A - t_C) \quad (4)$$

Vi kombinerar ekvationerna (1) och (2).

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha = \frac{v(t_A - t_B)}{v(t_A - t_C)} = \frac{t_B - t_A}{t_C - t_A} \quad (5)$$

VSV.



Figur 2.

2. Vi börjar med att rita en figur över krafterna på nålens övre ände.  $F_m$  betecknar kraften från jordens magnetfält,  $mg$  betecknar tyngdkraften på den extra vikten och  $F_R$  står för den resulterande kraften vilken har vinkeln  $45^\circ$  mot horisontalplanet. Vi bildar ett par trigonometriska samband.

$$\sin 70^\circ = \frac{mg + x}{F_m} \quad (6)$$

$$\cos 70^\circ = \frac{x}{F_m} \quad (7)$$

Vi bryter ut  $x$  ur ekvation (7) och sätter in i (6). Bryt sen ut  $F_m$ .

$$F_m = \frac{mg}{\sin 70^\circ - \cos 70^\circ} = 0,33 \text{ mN} \quad (8)$$

där vi satt in värdena på  $m$  och  $g$ . Om vi nu ökar massan på belastningen till  $M$  så att  $Mg = mg + x$  så kommer  $F_R$  att vara lika med  $x$ , dvs. helt horisontell.

$$mg + x = mg + F_m \cos 70^\circ = 0,44 \text{ mN} \quad (9)$$

vilket motsvarar en massa på 45 mg eller 4,5 cg.

**Svar:** Belastningen ska vara 4,5 cg.