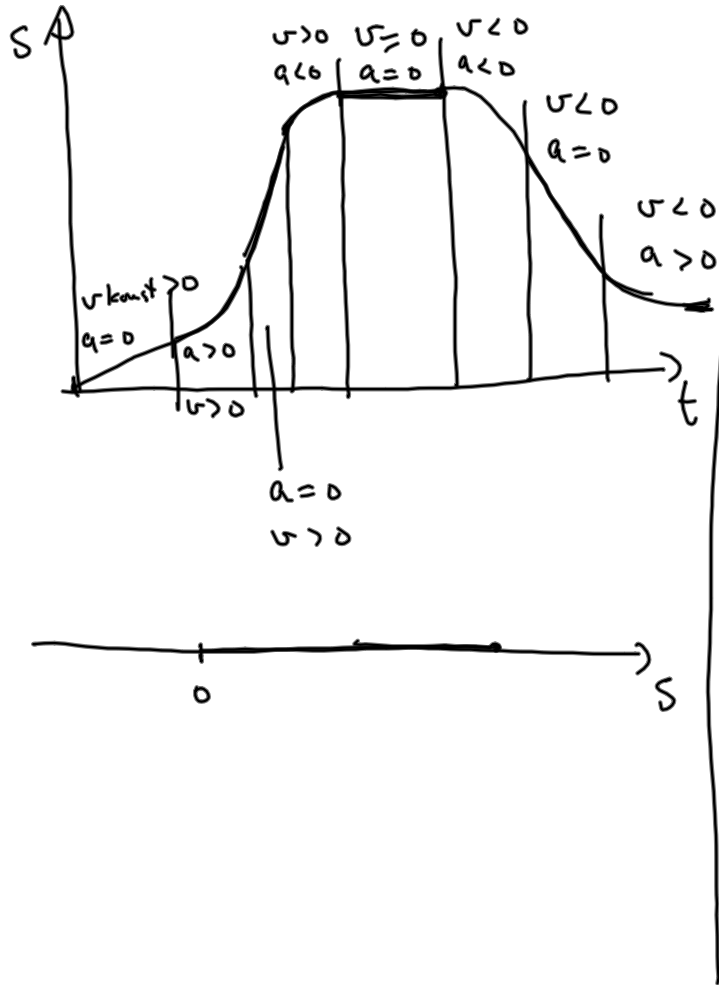


Kort repetisjon



$$S(t) = \dots$$

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} = S'(t)$$

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = v'(t)$$

v konstant

$$v = s/t \quad s = vt$$

a konstant

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad v = at + v_0$$

$$\Downarrow$$

$v_0 = 0, t = 0$

Fritt fall : $a = g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 $\approx 10 \text{ m/s}^2$

$$\Downarrow$$

$t = 1 \text{ s } v = 10 \text{ m/s}$

$$\Downarrow$$

$t = 2 \text{ s } v = 20 \text{ m/s}$

Samsnakk:



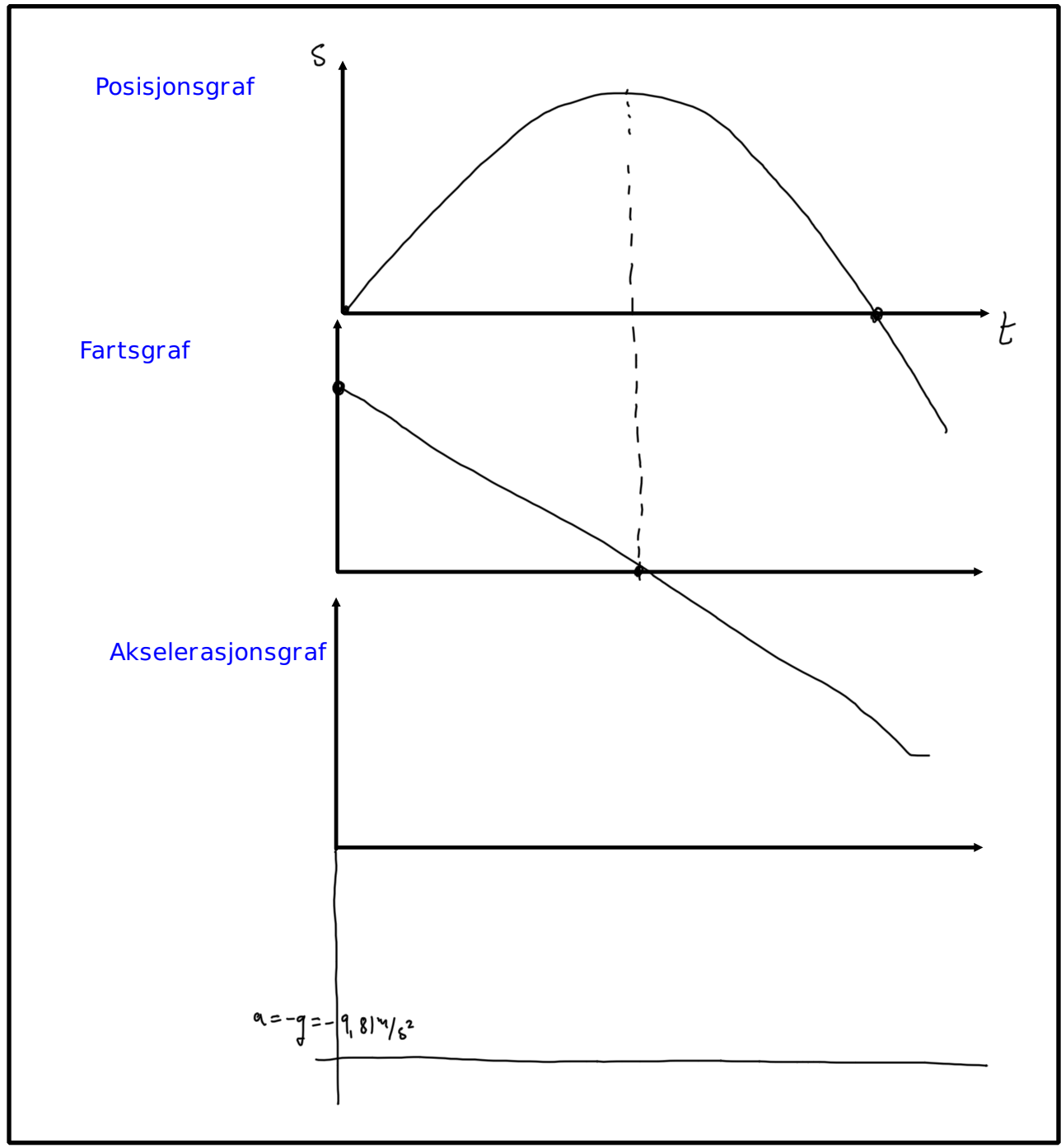
Jeg kaster en ball opp i luften.

Rett opp.

Beskriv bevegelsen med ord så presist som du klarer.

Bruk ord som posisjon, fart og akselerasjon.

Forsøk å lage en skisse av hvordan posisjonen forandrer seg med tiden.



Kvantitativ beskrivelse: Vi vil kunne svare på denne typen spørsmål:

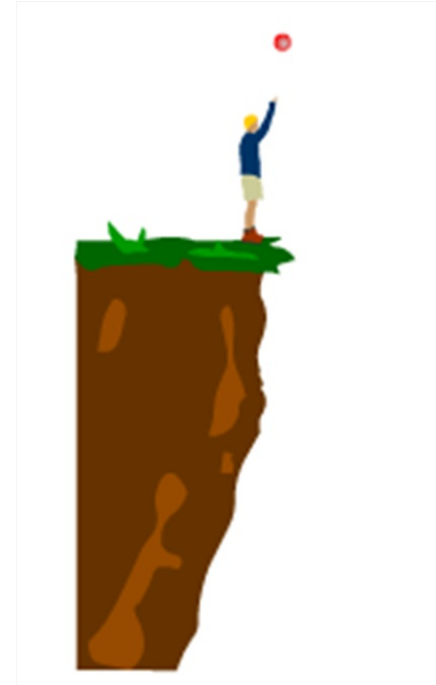
Vi kaster en ball rett opp med fart 6,0 m/s.

Når er ballen på toppen?

Hvor høyt går ballen?

Når er $s=1,0$ m?

Når er ballen 1,0 m under utgangspunktet?



Bevegelseslikninger ved konstant akselerasjon

$$S(t) \rightarrow v(t) = s'(t) \rightarrow a(t) = v'(t) = a = \text{konstant} \quad \Delta v = \int_0^t a \, dt$$

$$v(t) = \int_0^t a(t) \, dt = a \int_0^t dt = at + v_0 \quad v(0) = v_0$$

↑ konst. = a

$$s(t) = \int_0^t v(t) \, dt = \int_0^t (at + v_0) \, dt = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + s_0 \quad s(0) = s_0$$

$$v = at + v_0$$

$$s = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + s_0$$

$$s_0 = 0 : \quad v = at + v_0 \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a}$$

$$s = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

$$= \frac{1}{2} a \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2 + v_0 \frac{v - v_0}{a}$$

$$= \frac{1}{2a} (v^2 - 2v v_0 + v_0^2) + \frac{1}{a} (v_0 v - v_0^2)$$

$$= \frac{1}{2a} v^2 - \frac{1}{a} v v_0 + \frac{1}{2a} v_0^2 + \frac{1}{a} v_0 v - \frac{1}{a} v_0^2$$

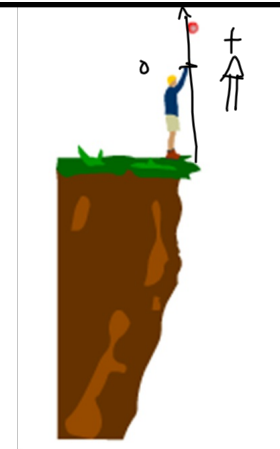
$$= \frac{1}{2a} v^2 - \frac{1}{2a} v_0^2$$

$$2as = v^2 - v_0^2$$

Konstant akselerasjon

Vi kaster en ball rett opp med fart 6,0 m/s.

- 1) Når er ballen på toppen?
- 2) Hvor høyt går ballen?
- 3) Når er $s=1,0$ m?
- 4) Når er ballen 1,0 m under utgangspunktet?



$$a = -g = -9,81 \text{ m/s}^2 \quad v_0 = 6,0 \text{ m/s} \quad s_0 = 0$$

$$v = -gt + v_0$$

$$s = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t$$

$$\textcircled{1} \quad v = 0 : \quad 0 = -gt + v_0 \quad t = v_0/g = \frac{6,0 \text{ m/s}}{9,81 \text{ m/s}^2} = 0,61 \text{ s}$$

$$\textcircled{2} \quad s = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t = -\frac{1}{2}g \frac{v_0^2}{g^2} + v_0 \frac{v_0}{g} = \frac{v_0^2}{2g} = 1,8 \text{ m}$$

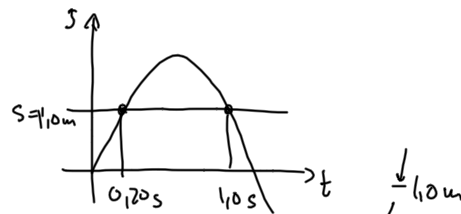
$$\text{Alt: } 2as = v^2 - v_0^2$$

$$-2gs = -v_0^2$$

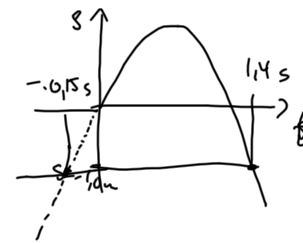
$$s = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\textcircled{3} \quad s = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \quad \left(\frac{1}{2}g\right)t^2 + \left(-v_0\right)t + \left(s\right) = 0$$

$$t = \frac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 - 4 \cdot \frac{1}{2}g \cdot s}}{-g} = \begin{cases} 0,20 \text{ s} \\ 1,0 \text{ s} \end{cases}$$



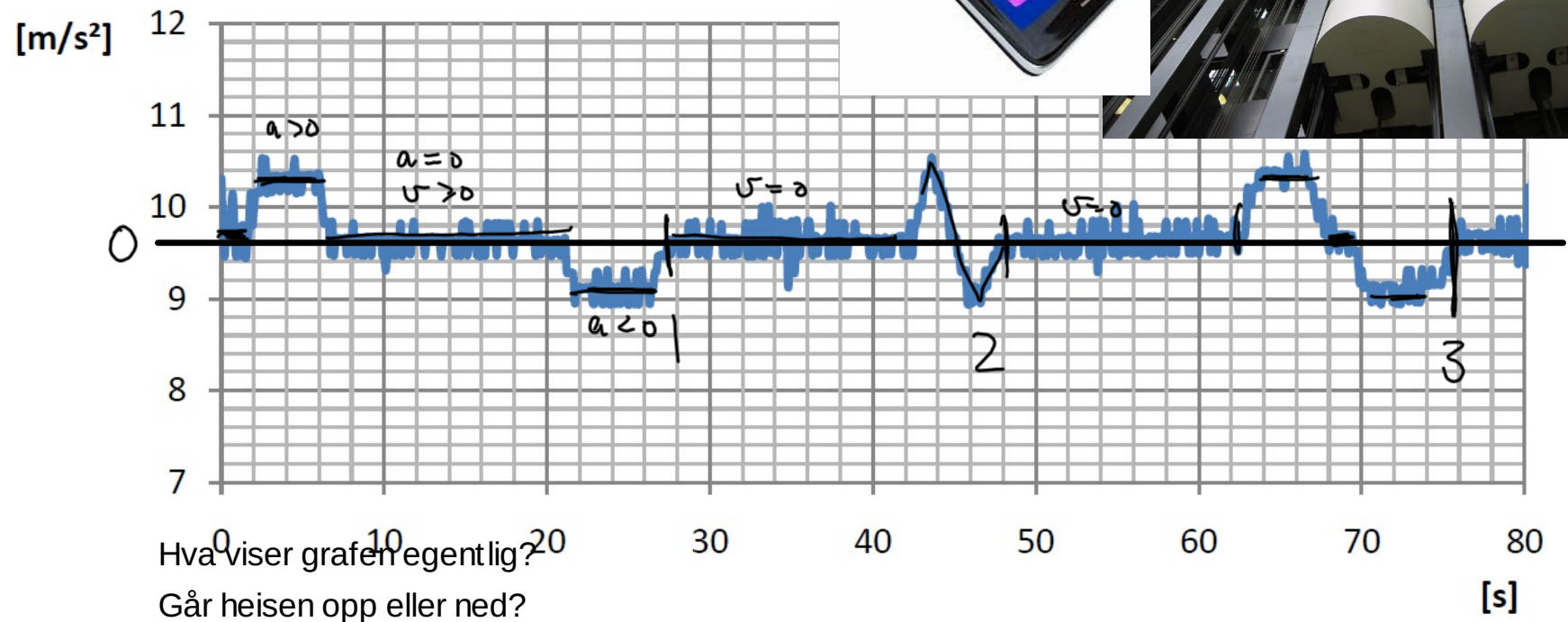
$$\textcircled{4} \quad t = \frac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 - 2gs}}{-g} = \begin{cases} -0,15 \text{ s} \\ 1,4 \text{ s} \end{cases}$$



Samsnakk

- Kan et legeme i bevegelse ha null akselerasjon?
- Kan et legeme ha en akselerasjon forskjellig fra null samtidig som farten er null?
- Kan fart og akselerasjon ha motsatte fortegn?

Grafen viser "akselerasjon" målt med en mobiltelefon under en heistur.



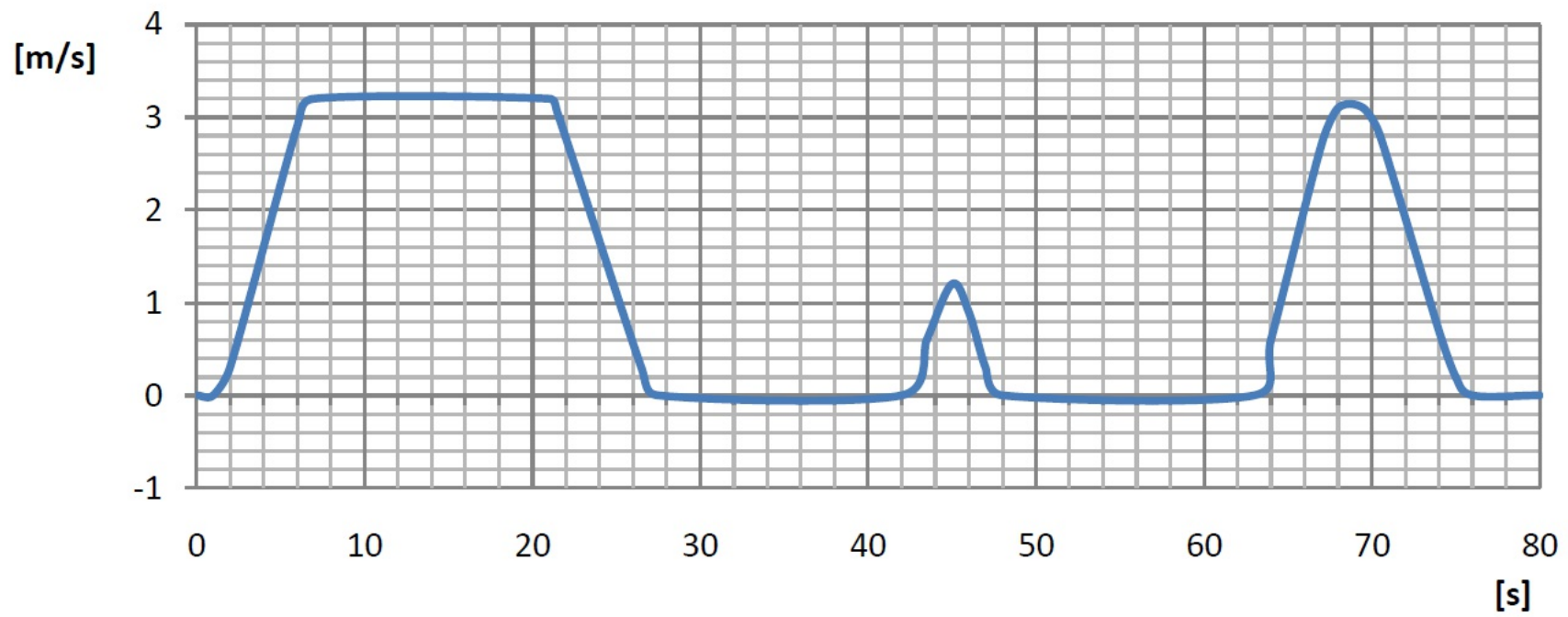
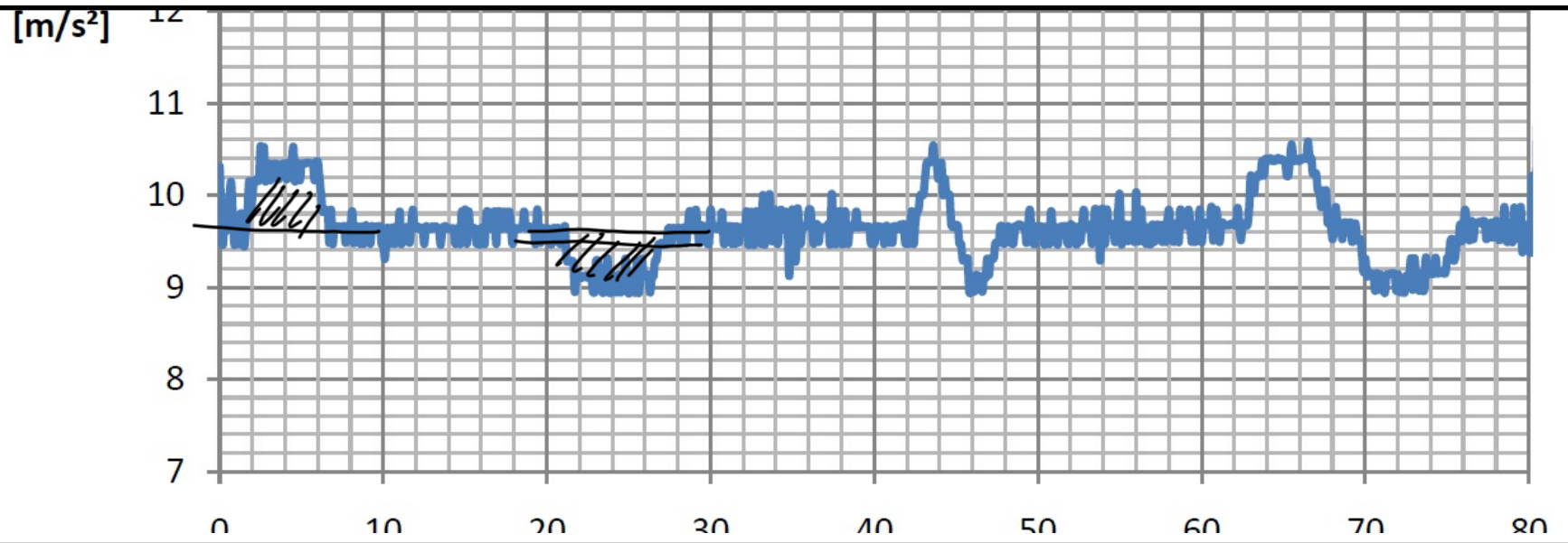
Hva viser grafen egentlig?

Går heisen opp eller ned?

Hvor mange stopp gjør den?

Kan du tegne fartsgraf?

Hvor mange etasjer har huset? (Kan vi finne det ut?)



Mobile Science - Acceleration

By Indiana University

Open iTunes to buy and download apps.



Description

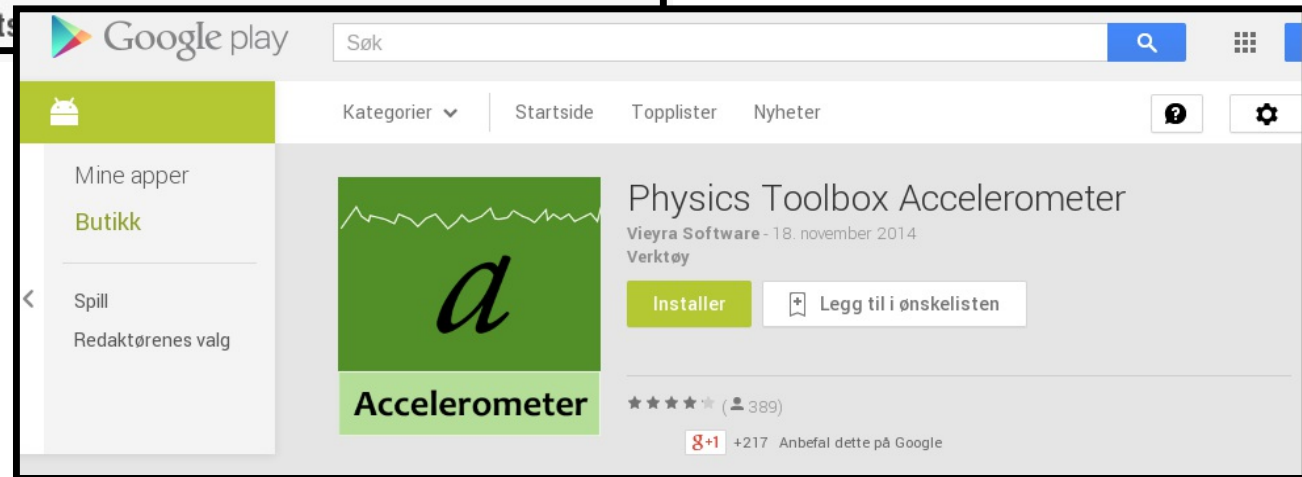
by Ray Wisman and Kyle Forinash, Indiana University SE.

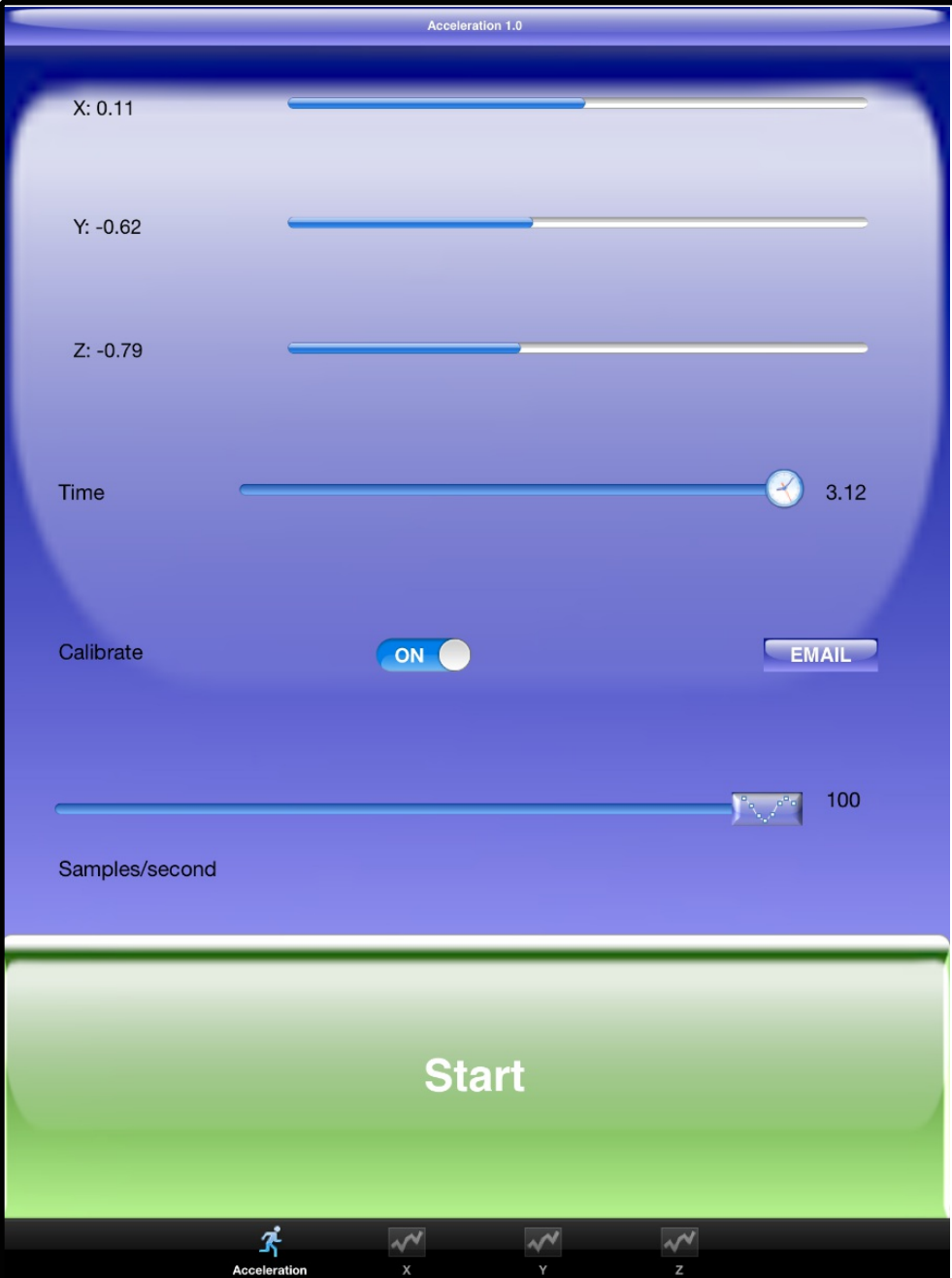
Acknowledgements:

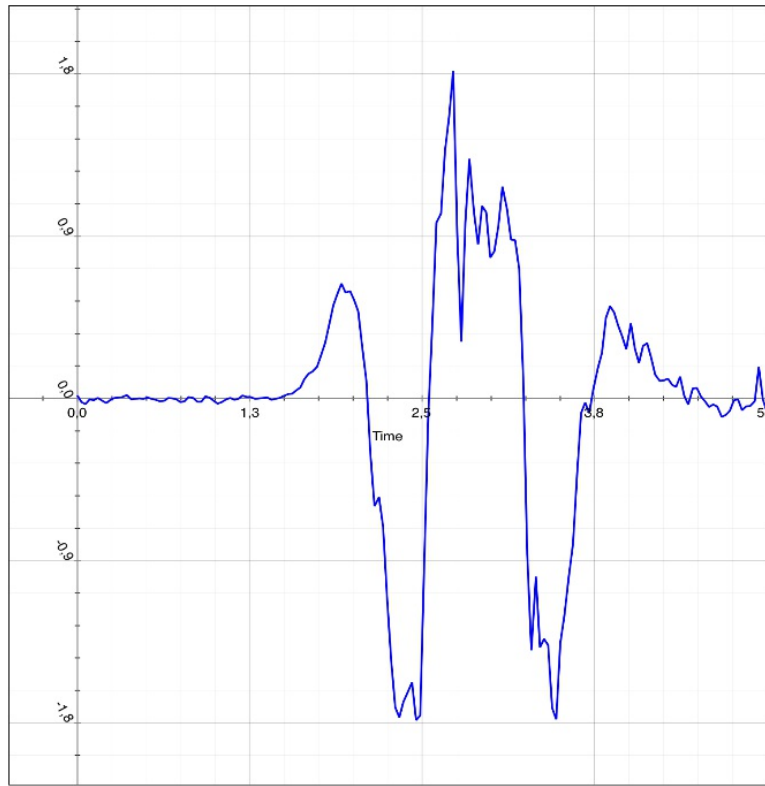
[Indiana University Web Site](#) ▶ [Mobile Science - Acceleration Support](#) ▶

Screenshots

Vi gjør et
eksperiment: Mål
akselerasjon med
din egen
mobiltelefon!



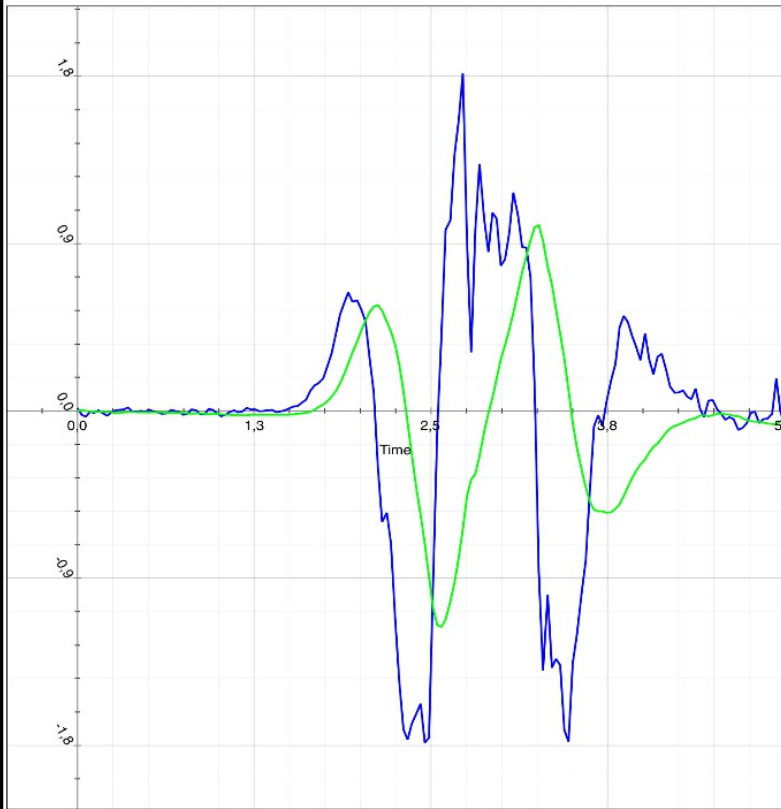




Start End

Acceleration Velocity Distance

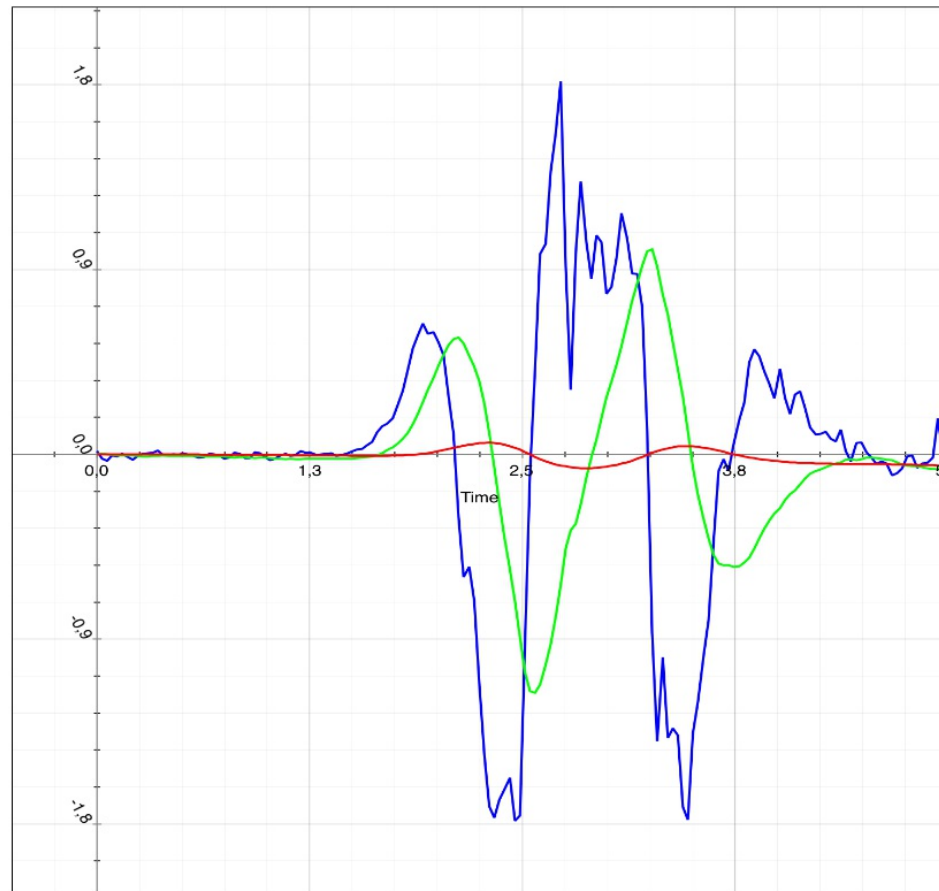
Acceleration x y z



Start End

Acceleration **Velocity** **Distance**

Acceleration X Y Z



Start End



Acceleration



Velocity



Distance



Acceleration



X



Y



Z

