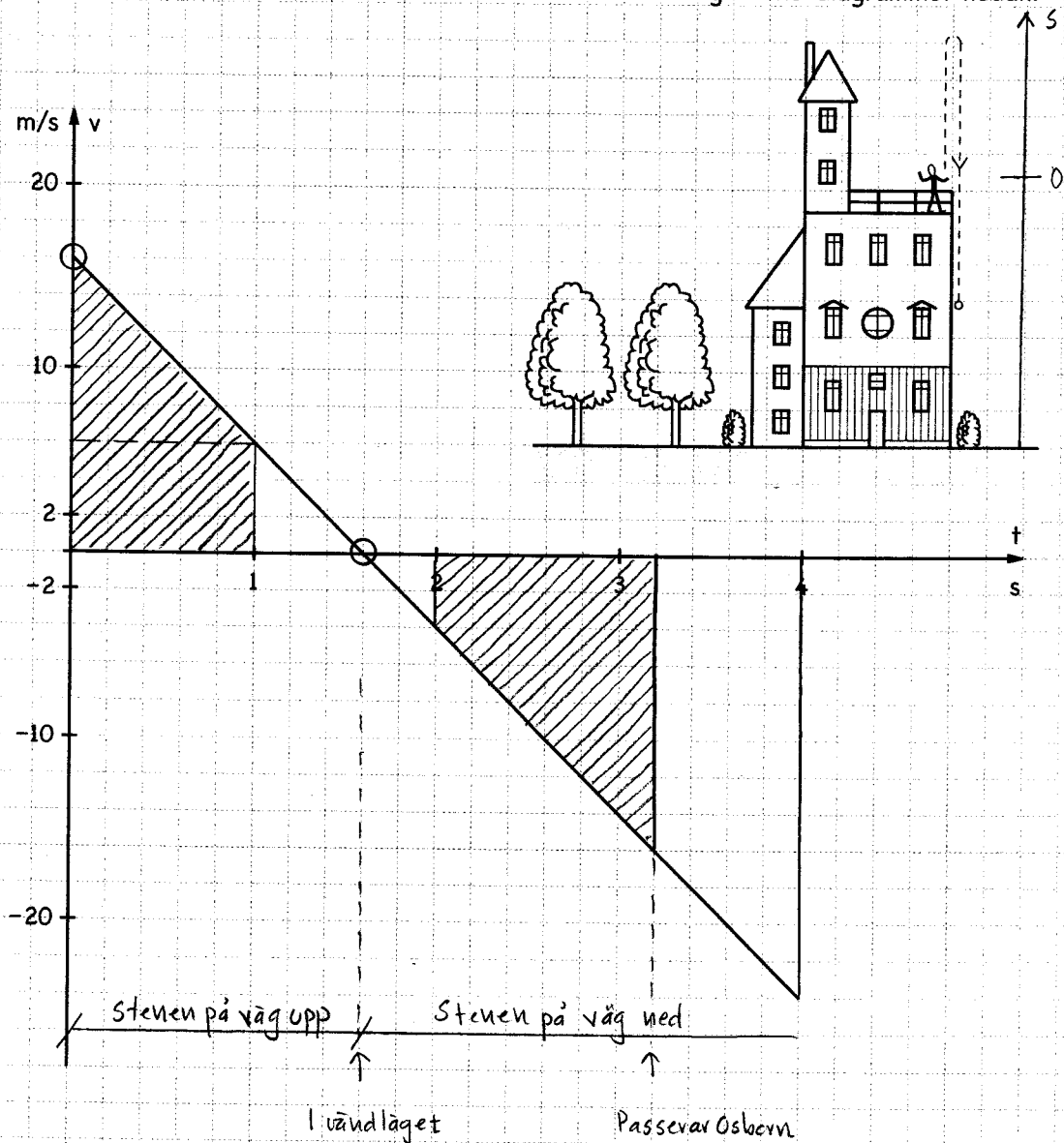


Acceleration och v-t-diagram

Namn: _____

Osborn står på ett hustak och kastar en sten rakt upp med utgångsfarten 16 m/s. Efter 4,0 s når stenen marken.

Om vi antar att stenen efter utkast befinner sig i fritt fall (med tyngdaccelerationen 10 m/s², riktad nedåt) kan stenens rörelse beskrivas med hastighet-tid-diagrammet nedan.



1(a) Bestäm accelerationen ur v-t-diagrammet. Se upp så att det blir rätt tecken!

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(0 - 16) \text{ m/s}}{(1,6 - 0) \text{ s}} = -10 \text{ m/s}^2$$

1(b) At vilket håll har positiv riktning valts?

Uppåt

bolleu kastas uppåt och
 $v = +16 \text{ m/s}$ då $t = 0$
 enligt diagrammet

Övningsblad

$$v = v_0 + at \quad (1)$$

$$s = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t \quad (2)$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (3)$$

$$2as = v^2 - v_0^2 \quad (4)$$

Lös följande uppgifter, först grafiskt med hjälp av v-t-diagrammet på förra sidan (skriv i vänstra kolumnen), sedan med hjälp av rörelseformlerna (och $v_0 = 16 \text{ m/s}$, $a = -10 \text{ m/s}^2$) (skriv i högra kolumnen).

- 2(a) Vilken hastighet har stenen efter 1,0 s? Var befinner den sig?

6,0 m/s, riktad uppåt

$$\text{Läget} = \left(6,0 \cdot 1,0 + \frac{10,0 \cdot 1,0^2}{2} \right) \text{ m} = 11 \text{ m} \quad (\text{ovanför utgångsläget})$$

- 2(b) Hur lång tid tar det tills dess att stenen vänder?

1,6 s

- 2(c) Hur högt upp i luften kommer stenen?

$$\text{Läget} = \frac{1,6 \cdot 16}{2} \text{ m} = 12,8 \text{ m} \quad (\text{från Osborn})$$

- 2(d) Var befinner sig stenen efter 2,0 s?

$$\text{Läget} = \left(\frac{1,6 \cdot 16}{2} - \frac{0,4 \cdot 4,0^2}{2} \right) \text{ m} = 12 \text{ m} \quad (\text{ovanför Osborn})$$

- 2(e) Efter 3,2 s?

$$\text{Läget} = \left(\frac{1,6 \cdot 16}{2} - \frac{1,6 \cdot 16}{2} \right) \text{ m} = 0 \quad (\text{tillbaka vid Osborn})$$

- 2(f) Vilken hastighet har stenen efter 3,2 s?

-16 m/s (16 m/s, riktad nedåt)

- 2(g) Vilken hastighet har stenen när den når marken?

-24 m/s (24 m/s, riktad nedåt)

- 2(h) Hur stor är förflyttningen (lägesändringen) när stenen slagit i marken (räknat från $t = 0$)?

$$\left(\frac{1,6 \cdot 16}{2} - \frac{2,4 \cdot 24}{2} \right) \text{ m} = -16 \text{ m}$$

- 2(i) Hur lång sträcka har då stenen tillryggalagt?

$$(12,8 + 12,8 + 16) \text{ m} = 42 \text{ m}$$

- 2(j) Hur högt är huset?

Ca 16 m

Intär lageskoordinat axel enligt figuren på förra sidan

$$(1): v = (16 - 10 \cdot 1,0) \text{ m/s} = 6,0 \text{ m/s}$$

$$(3): s = \left(16 \cdot 1,0 + \frac{(-10) \cdot 1,0^2}{2} \right) \text{ m} = 11 \text{ m}$$

När stenen vänder är $v = 0$:

$$(1) \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 16}{-10} \text{ s} = 1,6 \text{ s}$$

$$(2): s = \frac{16 + 0}{2} \cdot 1,6 \text{ m} = 12,8 \text{ m}$$

$$(3): s = \left(16 \cdot 2,0 - \frac{10 \cdot 2,0^2}{2} \right) \text{ m} = 12 \text{ m}$$

$$(3): s = \left(16 \cdot 3,2 - \frac{10 \cdot 3,2^2}{2} \right) \text{ m} = 0$$

$$(1): v = (16 - 10 \cdot 3,2) \text{ m/s} = -16 \text{ m/s}$$

$$(1): v = (16 - 10 \cdot 4,0) \text{ m/s} = -24 \text{ m/s}$$

$$(3): s = \left(16 \cdot 4,0 - \frac{10 \cdot 4,0^2}{2} \right) \text{ m} = -16 \text{ m}$$

För tillryggalagd sträcka finns ingen formel!

$$(12,8 + 12,8 + 16) \text{ m} = 42 \text{ m}$$

Ca 16 m.