

# Formelrutor och övningar

## 1. Enhetsomvandling (s. 11 i boken)

|   |  |
|---|--|
| <b>antal m/s · 3,6 = antal km/h</b>               | <b><math>\frac{\text{antal km/h}}{3,6} = \text{antal m/s}</math></b> |
| Skriv om 20 m/s<br>i enheten km/h                 | Skriv om 90 km/h<br>till enheten m/s                                 |
| $20 \text{ m/s} = 20 \cdot 3,6 = 72 \text{ km/h}$ | $90 \text{ km/h} = \frac{90}{3,6} = 25 \text{ m/s}$                  |

För de elever som behöver en mera ingående förklaring kan denna ruta användas:

**Omvandling från m/s till km/h:**

$$10 \text{ m/s} = \frac{10 \text{ km}}{1\,000} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3\,600} = \frac{10 \text{ km} \cdot 3\,600}{1 \text{ h} \cdot 1\,000} = \frac{10 \text{ km} \cdot 3,6}{1 \text{ h} \cdot 1} = 36 \text{ km/h}$$

**Omvandling från km/h till m/s:**

$$36 \text{ km/h} = \frac{36 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{36 \cdot 1\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = \frac{36 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

### Uppgifter:

- 1.1. Hur många meter per sekund motsvarar följande hastigheter  
A) 108 km/h  
B) 50 km/h?
- 1.2. Hur många kilometer per timme motsvarar följande hastigheter  
A) 10 m/s  
B) 24 m/s? (Denna vindstyrka motsvarar storm.)
- 1.3. A) Vindstyrkan för orkan är 32,7 m/s.  
Vilken hastighet motsvarar det i kilometer per timme?  
B) Den högsta uppmätta vindhastigheten i världen,  
om vi räknar bort cykloner, är 113,2 m/s.  
Vilken hastighet motsvarar det i kilometer per timme?

## 2. Att beräkna medelhastigheten (s. 13 i boken)

För att räkna ut medelhastighet använder vi formeln

$$v = \frac{s}{t}$$

medelhastighet (velocity)      sträcka      tid

Världens snabbaste sprinterlöpare springer 200 meter på ungefär 20 sekunder. Vilken är hans medelhastighet?

$$s = 200 \text{ m} \quad t = 20 \text{ s}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{200 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \text{ m/s}$$

### Uppgifter:

2.1. Eli och Ali cyklade 86 kilometer på 4 timmar.

A) Vilken var deras medelhastighet?

B) Det visade sig att de hade bedömt sträckan fel.

De hade i verkligheten cyklat 14 kilometer längre än de trodde.

Vilken var deras egentliga medelhastighet?

2.2. Under OS i Tokyo år 2021 sprang Sara Kuivisto

nytt finskt rekord på sträckan 1 500 meter.

Hennes tid var 4.02,35.

Vilken medelhastighet höll Sara under rekordloppet?

Ange hastigheten både i meter per sekund

och kilometer per timme.

### 3. Att beräkna sträcka och tid (s. 15 i boken)

För att räkna ut sträcka

$$v = \frac{s}{t} \quad || \cdot t$$

$$v \cdot t = \frac{s \cdot t}{t}$$

$$v \cdot t = s$$

$$s = v \cdot t$$

v = medelhastighet

s = sträcka

t = tid

#### Exempel

En slalomåkare åker med medelhastigheten 14 m/s. Hur lång är tävlingsbanan om hen åker i 55 sekunder?

#### Lösning

Vi använder formeln

$$s = v \cdot t$$

$$= 14 \text{ m/s} \cdot 55 \text{ s} = 770 \text{ m}$$

#### Svar

Tävlingsbanan är 770 meter lång.

#### Uppgifter:

3.1. A) Eli och Ali trodde alltså att de cyklade 86 kilometer på 4 timmar.

Hur långt skulle de då ha hunnit på 8,5 timmar om de hållit samma tempo hela tiden?

B) Eli och Ali cyklade ju egentligen 14 kilometer längre.

Hur långt skulle de alltså egentligen ha hunnit på 8,5 timmar?

3.2. Sara Kuivisto och hennes kompis Ville är osams om vem som springer snabbare.

Ville springer 3 000 meter hinder på tiden 9.24,12.

Vem har högre medelhastighet?

#### 4. Att beräkna tyngdkraften (s. 35 i boken)

**För att räkna ut tyngdkraft använder vi formeln**

tyngdkraft      massa

$$F = m \cdot g$$

tyngdacceleration

Hur stor tyngdkraft verkar på en hink med vatten om hinkens massa är 1 kg och vattnets massa 8 kg? Tyngdaccelerationen på jorden är ungefär  $10 \text{ m/s}^2$ .

$$m = 9 \text{ kg} \quad g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$
$$F = m \cdot g = 9 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$
$$= 90 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 90 \text{ N}$$

#### Uppgifter:

4.1. Ett barn sitter i en gunga.

Hur stor kraft verkar på kroken som gungan är fäst i om barnets massa är 12,5 kilogram och gungans 2,5 kilogram?

4.2. En blivande astronaut funderar på

hur stor tyngd hans utrustning kommer att ha på månen när den har massan 140 kilogram.

Räkna ut denna massa och utgå från att tyngdaccelerationen på månen är  $1,6 \text{ m/s}^2$ .

## 5. Att beräkna densiteten (s. 57 i boken)

För att räkna ut densitet använder vi formeln

$$\rho = \frac{m}{V}$$

↑ densitet (ρ uttalas rho)      ↑ massa      ↑ volym

En bit koppar har massan 125 g och volymen 14 cm<sup>3</sup>.  
Beräkna densiteten för koppar.

$$m = 125 \text{ g} \quad V = 14 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{125 \text{ g}}{14 \text{ cm}^3} \approx 8,9 \text{ g/cm}^3$$

### Uppgifter:

5.1. Beräkna densiteten:

- A) En blyklump som är 16 cm<sup>3</sup> stor har en massa på 181,6 g.  
Beräkna blyets densitet.
- B) En guldtacka har massan 12,5 kg och en volym på 0,65 l.  
Beräkna densiteten.
- C) En plastlåda med en volym på 750 cm<sup>3</sup>,  
innehåller en del metalledar som blev över  
efter det att Jonas trimmat sin radiostyrda bil.  
Lådan och metalledarna har tillsammans en massa på 620 g.  
Flyter lådan ifall den faller i vattnet?  
(Vi antar att den har ett lock som sitter bra.)

## 6. Att beräkna lägesenergi (s. 96 i boken)

För att räkna ut lägesenergin använder vi formeln

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

lägesenergi (potentiell energi)      tyngdaccelerationen

massa      höjd

Hur mycket lägesenergi har en skidåkare när hen står på toppen av en 100 m hög backe? Skidåkarens massa är 70 kg. Tyngdaccelerationen på jorden är ungefär  $10 \text{ m/s}^2$

$$m = 70 \text{ kg} \quad g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad h = 100 \text{ m}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 70 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100 \text{ m} \\ = 70\,000 \text{ J}$$

### Uppgifter:

- 6.1. A) Ett äpple som väger 120 gram hänger på en gren 2,5 meter över marken. Beräkna äpplets lägesenergi.  
B) Beräkna samma äpples lägesenergi om grenen är 4,75 meter över marken.
- 6.2. A) Hur mycket lägesenergi har hissen när den åkt uppåt 7 våningar som motsvarar 21 meter? Hissens massa är 750 kilogram.  
B) Hissen kan transportera maximalt 5 personer. Hur mycket lägesenergi har hissen när den är fullt lastad på sjunde våningen?

## 7. Att beräkna lyftarbete (s. 114 i boken)

För att beräkna lyftarbete använder vi formeln

$$W = m \cdot g \cdot h$$

↑                                  ↑                                  ↑  
arbete                              massa                              höjd  
(work)                              tyngdaccelerationen

---

Hur stort arbete utförs när en låda med massan 12 kg lyfts från golvet upp på ett bord som är 0,85 m högt? Tyngdaccelerationen på jorden är ungefär  $10 \text{ m/s}^2$ .

$$m = 12 \text{ kg} \quad g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad h = 0,85 \text{ m}$$

$$W = m \cdot g \cdot h = 12 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,85 \text{ m} \\ = 100 \text{ J}$$

### Uppgifter:

- 7.1. Hur stort arbete har gjorts för att få upp en hiss med fem personer i till sjunde våningen, 21 m över bottenplanet?  
Använd samma hiss som i 6B.
- 7.2. Hur stort arbete utför din lärare som lyfter sin tunga och välfyllda väska upp på lärarbordet 5 gånger varje lektion?  
Bordets höjd är 0,85 meter och lärarens väska, som är fylld med böcker, har massan 17,4 kilogram.
- 7.3. Hur mycket mindre är arbetet om läraren byter ut böckerna i sin väska mot en laptop och en pekplatta.  
Laptopens massa är 3,7 kilogram och pekplattans massa är 230 gram.  
Väskans massa är 1,25 kilogram.

## 8. Att beräkna friktionsarbete (s. 116 i boken)

För att räkna ut friktionsarbete använder vi formeln

$$W = F \cdot s$$

↑                    ↑                    ↑  
arbete            kraft            sträcka  
(work)            (force)

.....

Hur stort arbete är det att knuffa en låda 4 m längs ett golv om kraften som behövs är 200 N?

$$F = 200 \text{ N} \quad s = 4 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} W &= F \cdot s \\ &= 200 \text{ N} \cdot 4 \text{ m} \\ &= 800 \text{ N} \cdot \text{m} \\ &= 800 \text{ J} \end{aligned}$$

### Uppgifter:

- 8.1. Sari behövde en kraft på 300 Newton för att knuffa en låda längs asfalten på gården. Hon knuffade lådan 3 meter. Maria knuffade lådan 6 meter på golvet inomhus. Då räckte det med en kraft på 150 newton. Vem utförde ett större arbete?
- 8.2. En häst drar en tung last med kraften 350 N 5,5 kilometer framåt. Hur stort arbete utförde hästen?



## 9. Att beräkna effekten (s. 119 i boken)

**För att räkna ut effekten använder vi formeln**

$$P = \frac{W}{t}$$

↑ effekt (power)      ↑ arbete (work)      ↑ tid

Hur effektiv är Ben när han utför ett arbete på 4 000 J om det tar honom 8 sekunder?

$$W = 4\,000 \text{ J} \quad t = 8 \text{ s}$$
$$P = \frac{W}{t}$$
$$= \frac{4\,000 \text{ J}}{8 \text{ s}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 500 \text{ W (watt)}$$

### Uppgifter:

9.1. I uppgift 8.1 läste du om Sari och Maria.

Sari drog en last med kraften 300 newton, 3 meter över gården.

Maria drog sin last med en kraft på 150 newton,

6 meter längs golvet.

Sari behövde 5 sekunder på sig medan Maria

klarade sitt arbete på 4 sekunder.

Vem arbetade med större effekt?

9.2. Sari och Maria tävlade om vem som jobbade med störst effekt.

Sari lyfte upp 200 kg tegelstenar till 1,2 meters höjd.

Arbetet tog henne en minut.

Maria lyfte endast hälften så mycket sten

men gjorde det på 40 sekunder.

Vem jobbade med större effekt?

Beräkna eller motivera hur du kommer fram till ditt svar.