

1. Besøg i Eiffeltårnet

1.1 Hvilken åbningstid har elevatoren i Eiffeltårnet en dag i september?

Eiffeltårnet har åbent fra 9:30 til 23:45 en dag i september.

1.2 Hvor lang tid har Eiffeltårnets elevator åbent en dag i september?

10 timer + 2 timer + 15 minutter.

Dvs. 12 timer og 15 minutter er Eiffeltårnet åbent en dag i september.

1.3 Beregn den samlede billetpris i euro for eleverne og deres lærere.

Lærerne er gratis da de følges med over 20 elever.

Eleverne koster $22 \cdot 8,30 \approx 182,6$ euro

1.4 Hvor mange danske kroner sparer klassen ved at benytte tilbuddet frem for at købe billetter til normalpris?

Normalprisen er : $22 \cdot 9,90 + 2 \cdot 13 \approx 243,8$ euro

Besparelse i euro er altså: $243,8 - 182,6 \approx 61,2$ euro

Besparelse omregnet i kr.: $61,2 \cdot \text{euro} \cdot 7,44 \frac{\text{kr}}{\text{euro}} \approx 455,328$ kr

1.5 Hvor stor er forskellen på antallet af besøgende i 1889 og i 1989?

Ved aflæsning på figuren fås: $5\,600\,000 - 1\,950\,000 \approx 3\,650\,000$ besøgende

1.6 Forklar, hvordan man ved hjælp af cirkeldiagrammet kan beregne, at ca. 57% af de besøgende kom fra Vest-europa.

Ved opmåling med vinkelmåler fås, at ca $180 + 25 \approx 205$ grader af cirklen er fra Vest-europa.

Dette svarer til : $\frac{205}{360} \cdot 100 \approx 56,94444\%$

1.7 Hvor mange danskere besøgte Eiffeltårnet i 2005?

57% af 6 428 441 besøgende var fra Vest-europa, dvs. $0,57 \cdot 6428441 = 3664211,37$ besøgende.

1% heraf kom fra Danmark, dvs. $0,01 \cdot 3664211,37 = 36642,1137$

Det vil sige, at ca. 36 642 besøgende kom fra Danmark.

2. Bygningen af Den Kinesiske Mur

2.1 Hvor mange år er det siden, man begyndte at bygge på Den Kinesiske Mur?

For ca. $220 + 2010 \approx 2230$ år siden begyndte man at bygge Den Kinesiske Mur. (år 2010)

2.2 Hvor mange personer har, ifølge oplysningerne, bygget på Den Kinesiske Mur i de første 800 år af murens historie?

$300\,000 + 300\,000 + 1\,800\,000 \approx 2\,400\,000$. Dvs. ca. 2 400 000 personer har bygget på muren.

2.3 Beregn arealet af trapezet.

Tværsnit af murens stenfyldt tværsnitsareal:

$$A = \frac{1}{2} \cdot h \cdot (a + b) = \frac{1}{2} \cdot 7 \text{ meter} \cdot (6 \text{ meter} + 4,5 \text{ meter}) \approx 36,75 \cdot \text{meter}^2$$

2.4 Vis ved beregning, at massen af de sten, der er fyldt i 2 m af murens mellemrum, er ca. 110 ton.

Rumfanget af 2 meter af muren er: $36,75 \cdot 2 \approx 73,5 \text{ meter}^3$

Da 1 m^3 vejer 1,5 ton fås, at 2 meter af murens fyld vejer: $73,5 \cdot 1,5 \approx 110,25 \text{ ton}$

2.5 Udfyld tabellen på svararket.

Beregning af murens masse i ton:

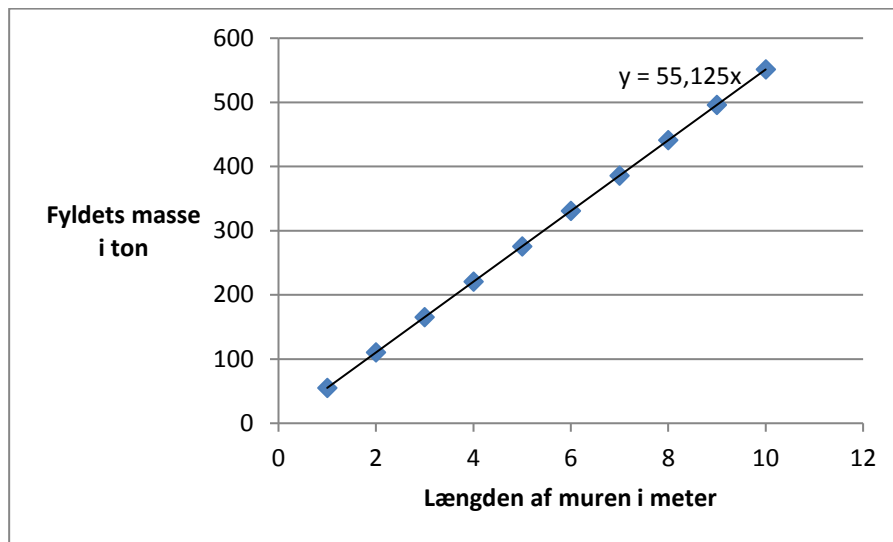
Tværsnitsareal $\cdot$ Murens længde $\cdot$ Vægt per m^3

Beregningseksempel for 8 meter mur:

$36,75 \cdot 8 \cdot 1,5 \approx 441 \text{ ton}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Murens længde i meter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Fyldets masse i ton	55,125	110,25	165,375	220,5	275,625	330,75	385,875	441	496,125	551,25

2.6 Tegn grafen for sammenhængen mellem længden af muren og massen af stenfyldet. Svararket kan benyttes.



2.7 Opstil en funktionsforskrift, der viser sammenhængen mellem længden af muren og massen af stenfyldet.

Det er en ret linje. Det betyder, at det er en lineær funktion der har forskriften på formen $y = ax + b$.

Grafen skærer i (0,0), og for hver gang muren bliver 1 meter længere, så vokser vægten med 55,125

ton. Forskriften har excel allerede skrevet på grafen ovenfor: $y = 55,125 \cdot x$

3. Panamakanalen - en genvej

3.1 Beregn forskellen på længden af sejlruten neden om Sydamerika og længden af sejlruten gennem Panamakanalen.

$$36\,400 - 11\,200 \approx 25\,200 \text{ km}$$

3.2 Beregn gennemsnitsfarten for Vædderen gennem Panamakanalen.

Først beregnes hvor mange minutter det tager for Vædderen at sejle igennem Panamakanalen:

$$25 + 6 \cdot 60 + 13 \approx 398 \text{ minutter. Det svarer til } 398 \cdot 60 \approx 23\,880 \text{ sekunder}$$

Det tager altså Vædderen 23880 sekunder at sejle 81 km = 81 000 m.

$$\text{Gennemsnitsfarten beregnes: } \frac{81000}{23880} \approx 3,39196 \frac{\text{meter}}{\text{sekund}}$$

3.3 Beregn den normale gennemsnitsfart for skibet Vædderen i km/t.

$$20 \text{ knob svarer til } 20 \cdot 1,852 \approx 37,04 \text{ km/t}$$

3.4 Hvor mange døgn sparede skibet Vædderen ved at sejle gennem Panamakanalen i stedet for at sejle neden om Sydamerika?

Der er 36 400 km neden om Sydamerika. Med en hastighed på $37,04 \frac{\text{km}}{\text{time}}$ tager det

$$\frac{36\,400}{37,04} \approx 982,7214 \text{ timer. Det svarer til } \frac{982,7214}{24} \approx 40,94673. \text{ Altså ca. 41 døgn.}$$

Vædderen sparede altså ca. $41 - 13 \approx 28 \text{ døgn}$.

4.4 Undersøg, om solens stråler rammer Pantheons gulv.

Jeg beregner hvad vinklen v skal være når en solstråle stråler ned i centrum af Oculus.

Vinklen v i centrum af Oculus er den samme vinkel man finder nede ved gulvet fordi der er to vandrette linjer der skæres af en tredje, som jeg har tegnet det på figuren. Så dannes en retvinklet trekant hvor den ene katete er højden som har længden $2 \cdot \text{radius}$, og hvor den anden katete har længden radius.

Se figur.

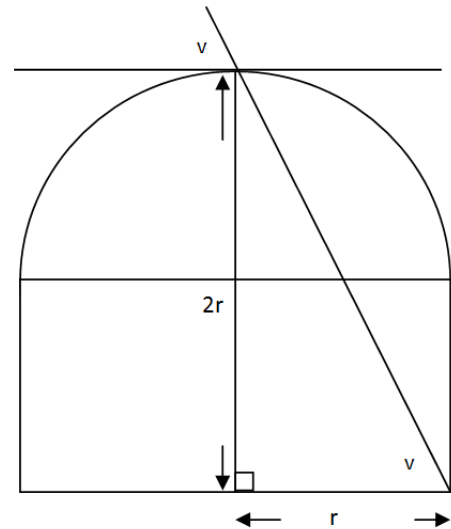
Vinklen v , hvor en solstråle midt genne Oculus

netop rører gulvet beregnes:

$$v = \tan^{-1} \left(2 \cdot \frac{r}{r} \right) \approx 63,43^\circ$$

Hvis vinklen er større end $63,4^\circ$ så vil solstrålen

komme mere lodret ned og altså ramme Pantheons gulv.



5. En trappepyramide i centicubes

5.1 Hvor mange centicubes skal der bruges til at bygge pyramiden på trin 3?

$$\text{trin 3:} \quad 5 \cdot 5 + 3 \cdot 3 + 1 = 35$$

På trin 3 får pyramiden tilføjet endnu et lag.

5.2 Hvor mange centicubes skal der bruges til lag 4?

Lag 4 kræver at pyramiden udbygges med en centicube til hver side og man får altså: $7 \cdot 7 \approx 49$ cubes

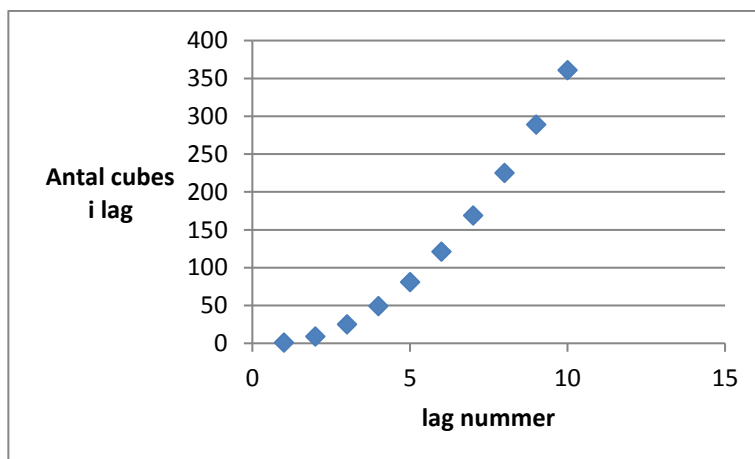
5.3 Udfyld tabellen på svararket.

Hver gang man udvider pyramiden med et lag, går man endnu to centicubes til hver side. Dvs.

Lag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Længde·Bredde	1·1	3·3	5·5	7·7	9·9	11·11	13·13	15·15	17·17	19·19

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Lag nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Antal centicubes	1	9	25	49	81	121	169	225	289	361

5.4 Vis i et koordinatsystem sammenhængen mellem lagets nummer og antal af centicubes i laget. Svararket kan benyttes.



5.5 Forklar, hvor mange centicubes der skal bruges til et tilfældigt lag i pyramiden. Laget kan fx betegne nummer n.

Af den øverste af tabellerne ovenfor ses, at 1 skal kædes sammen med 1^2 , 2 skal kædes sammen med 3^2 , 3 skal kædes sammen med 5^2 , 4 skal kædes sammen med 7^2 osv. Lag nummer kaldes n. Dvs.

Lag n=1: n skal kædes sammen med n+0

Lag n=2: n skal kædes sammen med n+1

Lag n=3: n skal kædes sammen med n+2

Lag n=4: n skal kædes sammen med n+3

osv.

Man kan se, at man hele tiden lægger tallet fra det forrige lagnummer til. Dvs.

Lag n: $(n + (n - 1))^2$