

FACIT

Fysik 1 – SI-systemet, "tumregeln", hantering av STORA och små värden

1. Tabellen nedan visar några storheter, deras beteckningar och SI-enheter.

Fyll i det som saknas i tabellen.

(3/0/0)

Storhet	Beteckning	Enhet
Massa	m	kg
Sträcka	s	m
Hastighet	v	m/s
Tid	t	s
Temperatur	T	K

2. En fysiklärare ska bestämma volymen hos ett rätblock.
Måtten bestäms via olika mätningar till:

Höjd: 0,43216 m

Bas: 0,2 m

Djup: 2 m

Hur stor är volymen hos rätblocket?

(1/0/0)

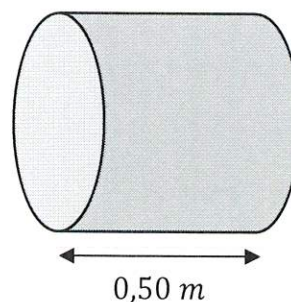
$$V = \text{Bas} \cdot \text{Höjd} \cdot \text{Djup} \approx 0,1729 \text{ m}^3$$

MEN! Enligt tumregeln bör svaret anges med EN gällande siffra $\Rightarrow V \approx 0,2 \text{ m}^3$

3. En cylinder har måtten enligt figuren:

Bestäm cylinderns volym.

(2/0/0)



600,0 mm

0,50 m

$$r = 300,0 \text{ mm} \\ = 0,3 \text{ m}$$

$$V_{\text{cyl}} = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$\pi \cdot 0,3^2 \cdot 0,50 \approx 0,1414 \text{ m}^3$$

MEN! tumregeln visar två siffror,
 $V \approx 0,14 \text{ m}^3$

4. Jordens massa brukar anges vara $5,97 \cdot 10^{24}$ kg.
Månens massa anges på Wikipedia vara $7,34 \cdot 10^{22}$ kg.

a) Hur många gånger större är Jordens massa jämfört med Månens? (1/0/0)

Antalet månmassor som ryms i Jordmassan:

$$\frac{m_{\text{Jorden}}}{m_{\text{Månen}}} = \frac{5,97 \cdot 10^{24}}{7,34 \cdot 10^{22}} = \left[\text{Geogebra: } \frac{5,97 E 24}{7,34 E 22} \right] \approx 81$$

b) En formel för att bestämma densiteten hos ett föremål är

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

där ρ är föremålets densitet, m är föremålets massa och V är föremålets volym.

Jordens radie är (i genomsnitt) 6371 km.

Bestäm Jordens densitet. *Glöm inte enhet!* (1/1/0)

$$\rho_{\text{Jorden}} = \frac{m_{\text{Jorden}}}{V_{\text{Jorden}}} = \frac{5,97 \cdot 10^{24}}{1,08 \cdot 10^{21}} \approx 5510 \text{ kg/m}^3$$

Fås via att Jordens är ett klot: $V = \frac{4\pi r^3}{3} \approx 1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$

5. Mattias tittar på en fysikuppgift ifrån läroboken:

"En kula hänger i ett 0,90 m långt snöre. Med snöret spänt för vi kulan åt sidan så att den hamnar 0,40 m högre än utgångsställningen. Sedan släpper vi kulan. Hur hög hastighet får kulan när den passerar utgångsställningen?"

Mattias tycker det verkar konstigt att det skriver 0,90 och 0,40 i stället för bara 0,9 och 0,4, som väl betyder exakt samma sak.

Förklara för Mattias skillnaden mellan att skriva 0,90 och 0,9 i en räkneuppgift i fysik. (1/1/0)

Det har att göra med noggrannheten som skett vid mätningarna och som därför indirekt påverkar noggrannheten på svaret (enligt tumregeln)

0,9 är en möjlig avrundning av 0,85...0,94 medan 0,90 snarare är 0,895...0,904 dvs noggrannare uppmätt.

6. En formel för att bestämma den inåtriktade kraften, F Newton (N), hos ett föremål som väger m kg, rör sig med hastigheten v m/s och rör sig i en cirkelrörelse med radien r är:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

Elektronen i en väteatom kan enligt vissa modeller sägas röra sig cirkulärt.

En elektron har massan $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg och rör sig enligt modellen med hastigheten 2,2 Mm/s.

Hur stor blir cirkelbanans radie r om kraften är ~~$8,3 \cdot 10^{-8}$ N~~ 83 nN

(0/2/0)

Börja med att lösa ut det som söks ur den givna formeln.

I detta fall r .

$$F = \frac{mv^2}{r} [\cdot r] \Rightarrow F \cdot r = mv^2 [/ F]$$

$$r = \frac{mv^2}{F}$$

Stoppa sedan in värden, men glöm inte prefixen. Enligt tabellen på formelbladet gäller:

$$M = \cdot 10^6$$

$$n = \cdot 10^{-9}$$

$$r = \frac{9,11 \text{ E-31} \cdot 2,2 \text{ E6}^2}{83 \text{ E-9}} \approx 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

7. För en satellit som håller en cirkulär omloppsbana där omloppstiden är T sekunder och hastigheten är v m/s samt omloppsbansans radie är r meter runt en planet med massan M kg gäller följande båda samband

① $v = \frac{2\pi r}{T}$

② $v^2 = G \frac{M}{r}$

28 dygn =
 $= 28 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$
 $= 2419200 \text{ s}$

(G är den allmänna gravitationskonstanten, $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11}$)

Hastigheten v är samma i båda sambanden.

Månen rör sig runt Jorden med en omloppstid på ungefär 28 dygn.

Utgå från att Jordens massa är $5,97 \cdot 10^{24}$ kg

Hur långt ifrån Jorden befinner sig Månen?

(0/1/2)

Då v är samma kan formlerna slås ihop till en:
 (lite som att lösa ekv. system med substitutionsmetoden)

$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$

Sätt in i ② \Rightarrow

$\frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T^2} = G \frac{M}{r}$

Lös ut r :

$r^3 = \frac{G M T^2}{4\pi^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{G M T^2}{4\pi^2}}$

OBS!

T ska anges i sekunder $\Rightarrow T = 2419200 \text{ s}$

$\Rightarrow r = \left(\frac{6.67E-11 \cdot 5.97E24 \cdot 2419200^2}{4 \pi^2} \right)^{1/3} \approx 3,9 \cdot 10^8 \text{ m}$