



## TENTAMEN / EXAMINATION



8164617

Fylls i av **student** / To be completed by the **student**

Skriv anonymiseringskoden på samtliga svarsblad / Write your anonymity code on each sheet		Anonymiseringskod / Anonymity code	
		F Y G A 2 5 - 0 0 0 7 - F P G	
Provbenämning / Exam name		Oanmald	
Experimentell problemlösning och dataanalys			
Kurskod / Course code	Provkod / Exam code	Tentamensdatum / Examination date	
F Y G A 2 5	1 0 5 0	2 0 1 8 - 1 0 - 0 8	
Jag har tagit del av regler som gäller i tentamenssalen / I have read the current exam hall rules		Antal inlämnade blad / Number of sheets	
<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes		0 9	

Fylls i av **skrivvakt** / To be completed by the **invigilator**

Kontroll av legitimation / Identification checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	Härmed intygas att ovanstående kontroller utförts / This is to certify that the above mentioned checks have been carried out
Kontroll av inlämnade blad / Answer sheets checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	
Inlämningstid / Time of submission	13 : 10	Tydlig sign. / Signature Maple

Fylls i av **lärare** / To be completed by the **examiner**

Bedömning av uppgifter / Questions attempted										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	~
32	13	15	10							
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	~
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	~
Totalt antal poäng / Total points				Examin. lärare / Kursansvarig signatur / Signature of the examiner						
70										
Betyg / Grade				Namnförtydligande / Clarification of the signature						
G/4				Ellen Moons						

8164617

Försättsbladet ska alltid lämnas in även om ingen uppgift behandlats /  
Examination should always be submitted even if no questions are answered



Uppgift 1:

a) Ansats:  $L = k v_0^\alpha \sin(2\theta)^\beta$  R

Delansats 1:  $L = k_1 v_0^\alpha$  R där  $k_1 = k (\sin(2\theta))^\beta$  ✓

Lineariserad ansats  $\ln(L) = \ln(k_1) + \alpha \ln(v_0)$  R

Delansats 2:  $L = k_2 \sin(2\theta)^\beta$  där  $k_2 = k v_0^\alpha$  R

b) Gällande delansats 1:

Tabell 1: Kastlängden som funktion av start hastighet  
med logaritmiska värden där  
 $\theta$  är 45°

Tabell 1

$v_0$ (m/s)	2	4	6	8	10	12
$\ln(v_0)$	0,69	1,39	1,79	2,08	2,30	2,48
$L$ (m)	0,21	0,80	1,85	3,30	5,00	7,40
$\ln(L)$	-1,56	-0,22	0,62	1,19	1,61	2,00

För lineariserad graf se graf 1 på milimeterpapper.

$$\alpha = \frac{\Delta \ln(L)}{\Delta \ln(v_0)} = \frac{3,0 - 0,25}{3,0 - 1,6} \approx 1,96429 \approx 2$$
 R

Tabell 2:

$2\theta$ (grader)	10	12,5	15	17,5	20	22,5
$\ln(2\theta)$	-1,75	-1,52	-1,34	-1,19	-1,05	-0,93
$L$ (m)	0,83	0,96	1,09	1,19	1,25	1,27
$\ln(L)$	-0,19	-0,04	0,09	0,17	0,22	0,24

Lineariserad graf på milimeterpapper graf 2.

$$\beta = \frac{\Delta \ln(L)}{\Delta \ln(2\theta)} = \frac{-0,37 - (-0,1)}{-2 - (-1,56)} \approx 0,613 \approx 0,5 = \frac{1}{2}$$
 ✓

$$\ln(\sin(2\theta))$$

a) 4p

b) 7p

T1

G3

L2

6.

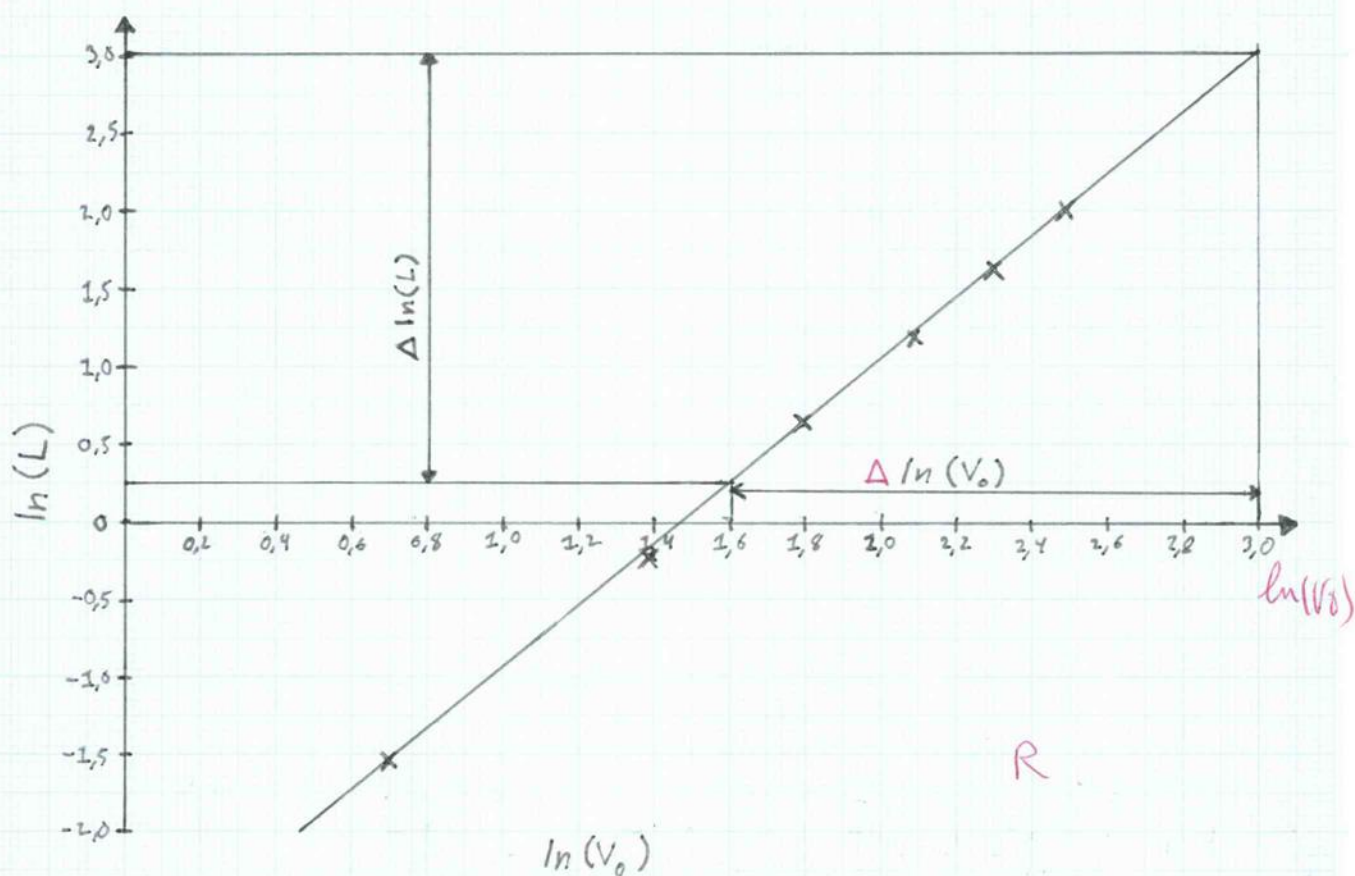
T0

Gd

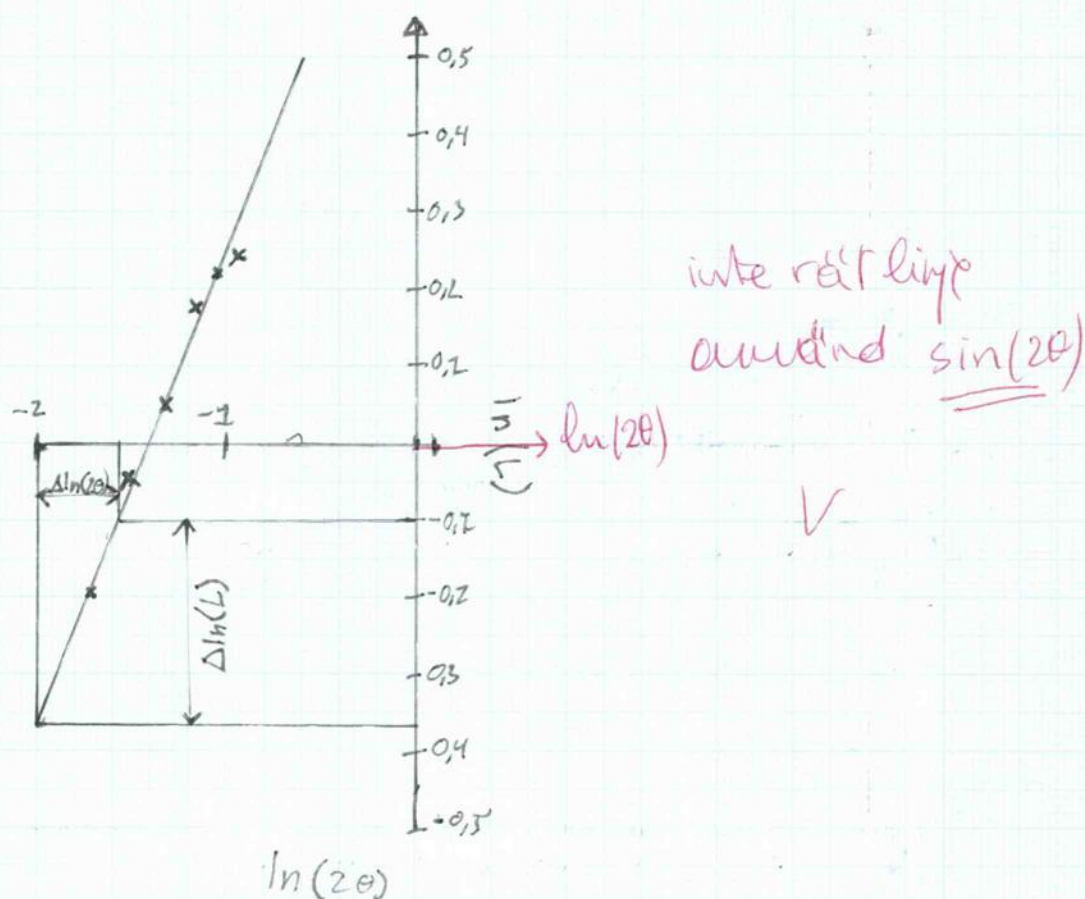
L1

1





Graf 1: Lineariserad mätdata från tabell 1.



Graf 2: Lineariserad data från tabell 2.



$$g) L = k V_0^2 \sqrt{\sin(2\theta)} \Leftrightarrow k = \frac{L}{V_0^2 \sqrt{\sin(2\theta)}}$$

Värden  $k$  från tabell 1:  $\langle k \rangle = 0,05$

Värden  $k$  från tabell 2:  $\langle k \rangle = 0,05$

$$k = 0,05$$

R

visa  
R-  
värdena  
vilka  $\sin(2\theta)$  värden använd?

$$d) L = k V_0^2 \sqrt{\sin(2\theta)}$$

$$[\sqrt{\sin(2\theta)}] = 1$$

R

$$[L] = L^2, [V_0] = LT^{-1}$$

R

$$[k] = \frac{[L]}{[V_0^2]}$$

$$[HL] = L L^{-2} T^2 = L^{-1} T^2 = [V]$$

R

$$[k] = L^{-1} T^2$$

R

e) Kastlängden för identiska  $\theta$  och  $V_0$  är  
uppenbart längre på månen.

Konstanten  $k$  innehåller tyngdaccelerationen.

$$f) [g] = LT^{-2}, [k] = L^{-1} T^2, [c] = 1$$

R

R

R

$$k = c g^{-1}$$

$$k = 0,05$$

$$g = 9,82 \text{ m/s}^2$$

$$c = k \cdot g \Leftrightarrow c = 0,491 \approx 0,5$$

R

e) 3p.

R

R

k större!

f) 6p.





Ange anonymitetskod / Write your anonymity code  
(Vid icke anonym tentamen ange kurskod + namn + personnummer)  
(For non-anonymous exams write the course code + name + civic registration number)

FYGA25-0007-FPG

Löpande sidnr  
Consecutive no:

3

Uppgift nr /  
Question no:

1

Poäng / Points  
awarded:

Läarens  
anteckning  
Examiner's remarks:

g) 2p.

g)

$$L = 0,5 g \frac{v^2}{\sin(2\theta)}$$

g-1



Uppgift 2:

$$a) [W] = ML^2T^{-3} \quad \checkmark \quad [Q] = \Theta \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{W}{Q} \quad [HL] = ML^2T^{-3}\Theta^{-1} = [VL]$$

$$\text{Svar: } [\eta] = ML^2T^{-3}\Theta^{-1} \quad \checkmark$$

$$b) [\Delta L] = L \quad R \quad [L] = L \quad R \quad [\sigma] = ML^{-1}T^{-2} \quad \checkmark$$

$$\sigma = E \frac{\Delta L}{L} \quad R$$

Då  $\frac{[\Delta L]}{[L]} = 1$  är uppenbart ser man  $R$

omedelbart att  $[\sigma] = [E]$   $R$

$$\text{Svar: } [E] = ML^{-1}T^{-2} \quad \checkmark$$

$$[E] = \frac{M}{T^2 L}$$

$$c) t = \text{stektiden}, [t] = T \quad R$$

$$d = \text{biffens tjocklek}, [d] = L \quad R$$

$$a = \text{termisk diffusivitet}, [a] = L^2T^{-1} \quad R$$

$$T = L^\alpha (L^2T^{-1})^\beta \quad \leftarrow t = k d^\alpha a^\beta$$

$$T = L^\alpha L^{2\beta} T^{-\beta}$$

$$\begin{cases} 0 = \alpha + 2\beta \\ 1 = -\beta \end{cases}$$

$$\alpha = 2, \beta = -1$$

$$\text{Svar: } t = \frac{d^2}{a} \quad R$$

a) 0p.

b) 2p

c) 5p



FYGA25-0007-FP6

5

2

$$d) [R_c] = 1 \quad R, [p] = M L^{-3} \quad R, [u] = L T^{-1} \quad R$$

$$[L] = L \quad R, [u] = M L^{-1} T^{-2} \quad V$$

$$\text{Ansats: } [R_c] = [p]^\alpha [u]^\beta [L]^\gamma [u]^\delta \quad R$$

$$1 = (M L^{-3})^\alpha (L T^{-1})^\beta L^\gamma (M L^{-1} T^{-2})^\delta$$

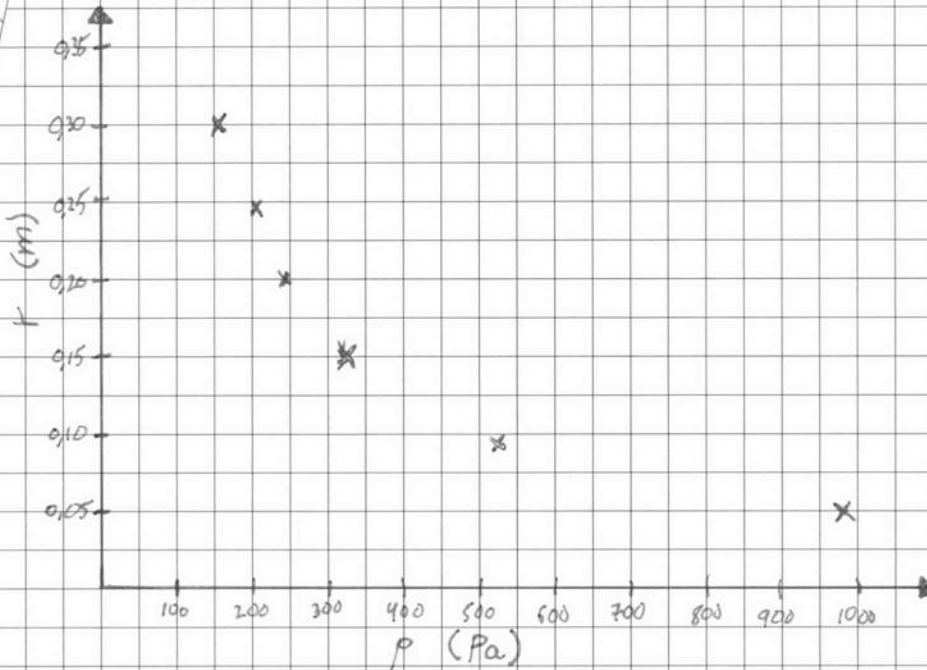
$$1 = M^\alpha L^{-3\alpha} L^\beta T^{-\beta} L^\gamma M^\delta L^{-\delta} T^{-2\delta}$$

$$\begin{cases} 0 = \alpha + \delta & R \\ 0 = -3\alpha + \beta + \gamma - \delta & R \\ 0 = -\beta - 2\delta & V \end{cases}$$

$$[R_c] = \frac{M}{T L}$$

d) 6p





a. 4p

Då grafen går mot  $+\infty$  när  $p$  går mot 0  
 samt närmar sig 0 då  $p$  går mot  $\infty$   
 verkar sambandet vara ett potenssamband  
 med negativ exponent. Antag blir då:

$$r = k p^{\alpha}$$

R

b) Det lineariserad sambandet blir  
 $\ln(r) = \ln(k) + \alpha \ln(p)$

b. 6p

Tabell med lineariserad data.

$\ln(p)$	6,89	6,30	5,79	5,48	5,32	5,08
$\ln(r)$	-3,00	-2,41	-1,90	-1,61	-1,43	-1,20

R

Graf på nästa sida:

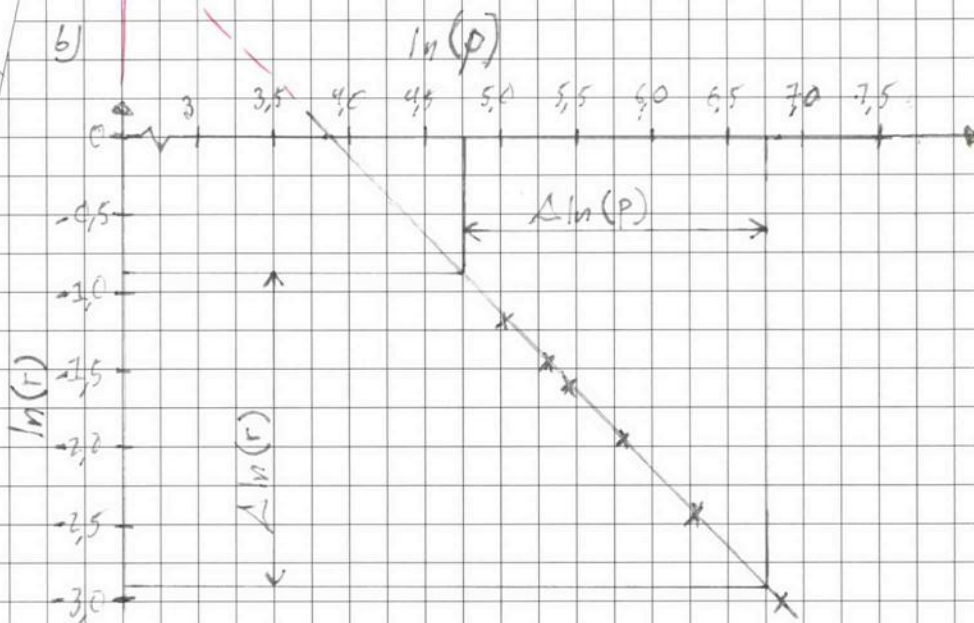




FY6A25-0007-FPG

7

3



c)  $\alpha = \frac{-2.8 - (-0.8)}{6.75 - 4.75} = -1$  *R* *Rowin graph*

$\ln(K) = 3.8 \Rightarrow K = 44.7 \approx 45$  *R*

Sambandet A/r:  $r = \frac{45}{p}$  *R*

c) 5p.

3

0

1

0

1

skärningspunkt?

-2

~46 OK.

enhet??

↑



Vid icke anonym tentamen ange kurskod + personnummer  
For non-anonymous exams write the course code + civic registration number

FYGA25-0007-FP6

Löpande sidnr  
Consecutive no:

8

Uppgift nr /  
Question no:

4

Poäng / Points  
awarded:

10

Lärarens  
anteckning  
Examiner's remarks:

a)  $\langle E \rangle = \frac{0,240 + 0,310 + 0,390 + 0,340 + 0,210}{5} = 0,298 \approx 0,30 \text{ PWh}$

b)  $\begin{cases} |0,298 - 0,210| = 0,088 \\ |0,298 - 0,390| = 0,092 \end{cases}$

$\delta E = \pm 0,09 \text{ PWh}$

$+0,002 = 0,094 \approx 0,10$

c) Joule och calorie är andra enheter för energi.

$[J] = ML^2T^{-2}$

$1 \text{ Wh} = J$

$[VL] = [W][h] = ML^2T^{-3} \cdot T$

$= ML^2T^{-2} = [HL] \quad \text{v.s.v}$

Från formelsamling

$1 \text{ Wh} = 1 \frac{J}{s}$

$1 J = 1 N \cdot m$

$1 N = 1 \frac{kg \cdot m}{s^2}$

a) 3p

b) 8p

c) 5p

$1 \frac{J}{s} \times 1 h$   
" ? sek?

Häftområde

Skriv ej i detta område  
Leave this area blank