

Kursinformation TMME13

MEKANIK – Dynamik

HT1, läsåret 2018-2019

- Lärare: Ulf Edlund (examinator) ulf.edlund@liu.se
Lars Johansson lars.johansson@liu.se
- Föreläsningar: 12 h Partikeldynamik (UE)
10 h Stelkroppsdynamik (LJ)
- Lektioner: 26 h DPU2A: Ulf Edlund
DPU2B: Lars Johansson
- Räknehallar: 6 h (självverksamhet med lärare)
- Ämnessekreterare: Anna Wahlund, anna.wahlund@liu.se
Lena Sundling, lena.sundling@liu.se
- Tentamen: Kursen avslutas med en skriftlig tentamen om 15 poäng bestående av såväl teoriuppgifter (3-5 poäng) som räkneuppgifter. Skrivtiden är 4 timmar. För godkänd tentamen krävs sammanlagt 6 poäng. För betyg 4 krävs 9 poäng och för betyg 5 krävs 12 poäng.
- Hjälpmedel: Inga. Ett formelblad bilägges tentamenstesens. Räknedosa ej tillåten!
- Kurslitteratur: J. L. Meriam and L. G. Kraige: *Engineering Mechanics, Dynamics*, Seventh Edition, SI Version, 2013 John Wiley & Sons, Inc. (Äldre upplagor kan också användas.)
- S. B. Lindström, U. Edlund och P. Schmidt:
Problemsamling: Statik och dynamik, upplaga 1- β , 2018.
Finns på kurssidan i Lisam.

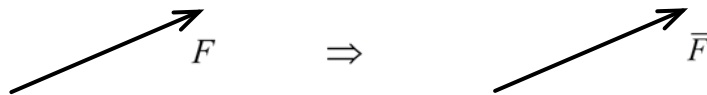
Kursplan

Le-uppgifter avser uppgifter i Problemsamlingen. Ch. / Articles hänvisar till kursboken av Meriam and Kraige. RH = Räknehall.

		Innehåll	Ch. /Articles
Fö 1		Mekanikens modeller. Kinematik och kinetik (Newtons lagar) i kartesiska koord.	1, 2/1-2/4, 2/9 3/1-3/4
	Le 1	2.1, 2.5, 2.9, 2.10, 2.15, 2.17, 2.21, 2.22, 2.52, 2.54, 2.58	
Fö 2		Svängningar I. Viktigt: repetera homogena diff.ekv av 2:a ordningen, karakteristisk ekv. etc.	8/2
	Le 2	2.147, 2.148, 2.149, 2.150, 2.152, 2.153, 2.163, 2.170	
Fö 3		Svängningar II. Viktigt: repetera icke-homogena diff.ekv av 2:a ordningen, partikulärlösning etc.	8/3
	Le 3	2.165, 2.167, 2.171, 2.175, 2.176 Ställ upp diff.ekv med dämpning, men lös för $c=0$: 2.172	
RH 1 (egen verksamhet)			
Fö 4		Kinematik och kinetik i polära och cylinderkoord.	2/6, 2/7 (exkl. spherical coord.), 2/9, 3/5
	Le 4	2.23, 2.24, 2.28, 2.29, 2.61, 2.62, 2.63, 2.65, 2.66, 2.77	
Fö 5		Arbete, energi, effekt	3/6, 3/7
	Le 5	2.83, 2.88, 2.89, 2.91, 2.92, 2.100, 2.101, 2.102, 2.103, 2.107	
Fö 6		Momentlagen för en partikel. Centralrörelse.	3/9, 3/10, 3/13 (end. s. 234)
	Le 6	2.122, 2.123, 2.124, 2.126, 2.130	
RH 2 (egen verksamhet)			
Fö 7		Stelkroppskinematik, inledning. Hastighet & acceleration för punkter i en stel kropp. Coriolis ekv.	5/1-5/4 (utom rullning), 5/6, 5/7 (t.o.m. s 397), 7/6
	Le 7	3.1, 3.4, 3.5, 3.11, 3.12, 3.84, 3.85, 3.87	
Fö 8		Rullvillkor. Momentcentrum.	5/5, Sample Prob. 5/4
	Le 8	3.9, 3.10, 3.19, 3.20, 3.22, 3.23, 3.25	
Fö 9		Eulers rörelselagar i planet.	6/1, 6/2 (t.o.m. Plane-Motion Eqs.), 6/3, App. B/1
	Le 9	3.28, 3.30, 3.33, 3.37, 3.39, 3.40, 3.51, 3.54	
	Le 10	3.32, 3.36, 3.45, 3.48, 3.55, 3.58, 3.60, 3.64	
Fö 10		Eulers rörelselagar i tre dimensioner.	7/7, 7/9 (t.o.m. Momentum Eqs.), App. B/2
	Le 11	3.34, 3.38, 3.59, 3.62, 3.98, 3.99, 3.100	
Fö 11		Eulers rörelselagar i tre dimensioner, forts.	
	Le 12	3.110, 3.111, 3.112, 3.114, 3.119	
RH 3 (egen verksamhet)			
	Le 13	3.115, 3.118, 3.120, 3.121, 3.122, 3.126, 3.128	

En anm. beträffande beteckning av vektorer

När vi löser tal kommer vi ofta att definiera vektorer med en pil och en skalär¹ F . Detta definierar vektorn \vec{F} enligt följande:



där själva pilen definierar en enhetsvektor \vec{e}_F ;



så att $\vec{F} = F \vec{e}_F$

Goda råd!

Det är absolut nödvändigt att behärska grundläggande **vektoralgebra**. Repetera om du känner dig osäker!

Avsnittet om svängningar resulterar i **differentialekvationer av andra ordningen med konstanta koefficienter**. Repetera därför Kapitel 9.3 (s. 394-409) i *Matematisk Analys – En variabel* av Forsling & Neymark. Notera speciellt fallet då den karakteristiska ekvationen har komplexa rötter: efter omskrivning med Eulers formel (ekv. 2.68, s. 112) resulterar det i en lösning som beskriver svängningar. (Se Exempel 9.15, s. 398 i Forsling & Neymark.)

¹ Så här gör de flesta läroböcker (inkl. Meriam) utan att påpeka det explicit.

Grekiska alfabetet

A	α	alfa	N	ν	ny
B	β	beta	Ξ	ξ	xi
Γ	γ	gamma	O	o	omikron
Δ	δ	delta	Π	π	pi
E	ε	epsilon	P	ρ, ϱ	rho
Z	ζ	zeta	Σ	σ	sigma
H	η	eta	T	τ	tau
Θ	θ	theta	Υ	υ	ypsilon
I	ι	jota	Φ	ϕ, φ	fi
K	κ	kappa	X	χ	chi
Λ	λ	lambda	Ψ	ψ	psi
M	μ	my	Ω	ω	omega

Svar till uppgifter med ändrad lydelse

2.172 Med $x = 0$ då fjädern är obelastad blir DE:

$$\ddot{x} + \frac{c}{m} \dot{x} + \frac{k}{m} x = g + \frac{1}{m} F_0 \cos \omega t$$

$$\text{Lösning för } c = 0: x(t) = \frac{mg}{k} + \frac{\frac{F_0}{m}}{\frac{k}{m} - \omega^2} \cos \omega t.$$

$$\text{Amplituden } X = \left| \frac{\frac{F_0}{m}}{\frac{k}{m} - \omega^2} \right| = 27.8 \text{ mm}$$

2.176 Samma svar som i Problemsamlingen.