



Fysikum

Analytisk Mekanik, 5p

Kursens övergripande mål: Utbildningen ska ge den förtrogenhet med analytisk mekanik som behövs för att förstå dess roll som bakgrund för kvantmekaniken.

Fokus i kursen kommer att ligga på härledning av centrala ekvationer och samband, förståelse av deras innebörd samt tillämpningar på praktiska problem.

Lärare, föreläsningar:

Joakim Edsjö, rum A5:1039, våning 5, AlbaNova

Telefon: 08-55 37 87 26

E-post: edsjo@physto.se

Lärare, räkneövningar:

Sara Rydbeck, rum A5:1047, våning 5, AlbaNova

Telefon: 08-55 37 87 28

E-post: sararyd@physto.se

Hemsida: www.physto.se/~edsjo/teaching/am/index.html

Kursbok

H. Goldstein, C. Poole and J. Safko: "Classical Mechanics", 3rd edition, 2002, Addison Wesley, ISBN 0-321-18897-7.

Inlämningsuppgifter

Inlämningsuppgifter kommer att delas ut. Inlämningsuppgifterna är frivilliga, men om du är godkänd på dem så får du en uppgift tillgodo på tentamen. Varje uppgift ger 5 poäng och gränsen för godkänt på inlämningsuppgifterna är 15 av maximala 25 poäng. Varje uppgift ska självvärderas enligt bifogad självvärderingsmall (se bilaga). Självvärderingen är till för att du som student ska se vad jag bedömer när jag rättar inlämningsuppgifter och tentamenstäl.

Kursforum

Studenterna har möjlighet att utse 2-5 studenter som tillsammans med föreläsaren och eventuellt räkneövningsledaren träffas någon/några gånger under kursens gång. Detta kan vara ett utmärkt sätt att framföra synpunkter, förslag eller kritik på kursen och ska ses som ett komplement till de skriftliga kursutvärderingarna.

Tentamen

Tentamen hålls 9.00-15.00 den 19 mars 2007 i Ugglevikssalen. Physics Handbook får medtagas. En enkel formelsamling kommer att bifogas tentamen.

Preliminär tidsplan och läsanvisning till Goldstein

Föreläsningar

<i>Nr</i>	<i>Datum</i>	<i>Tid</i>	<i>Lokal</i>	<i>Innehåll</i>	<i>Avsnitt i Goldstein</i>
Kanonisk mekanik					
1	Ti 23/1	13.15–15	FB41	Partikelsystem, d'Albemberts princip, Lagranges ekvationer	1.1–1.6
2	To 25/1	10.15–12	FB41	Variationsprinciper	2.1–2.3, (2.4), 2.5
3	Ti 30/1	13.15–15	FD51	Symmetrier och bevarandelagar	2.6–2.7
4	To 1/2	10.15–12	FB41	Tvåkropparsproblemet	3.1–3.5, (3.6), 3.7–3.8, (3.9), 3.10
5	Ti 6/2	13.15–15	FD51	Små svängningar	6.1–6.4
6	To 8/2	10.15–12	FB41	Hamiltons ekvationer, minsta verkans princip	8.1–8.2, 8.5–8.6
7	Ti 13/2	13.15–15	FB41	Kanoniska transformationer	9.1–9.3
8	To 15/2	10.15–12	FB41	Poissonparenteser	9.5–9.6
9	Ti 20/2	13.15–15	FB41	Fasporträtt och Liouvilles teorem	9.9
10	To 22/2	15.15–17	FB41	Hamilton-Jacobi-teori	10.1–10.4, (10.5)
11	Ti 27/2	15.15–17	FB41	Vinkelverkansvariabler	10.6, (10.7–10.8)
Stela kroppen					
12	To 1/3	10.15–12	FB41	Introduktion till stela kroppen och rotationer	4.1–4.2, 4.4, 4.6–4.9, (4.10)
13	Ti 6/3	13.15–15	FB41	Tröghetstensorn och Eulers dynamiska ekvationer	5.1–5.5
14	To 8/3	10.15–12	FB41	Exempel: snurror	5.6–5.7, (5.8)
Avrundning av kursen					
15	Ti 13/3	13.15–15	FD51	Övergång till kvantmekanik	–
16	To 15/3	10.15–12	FD51	Kaos	(11)
–				Frågestund, tentatalsräkning	

Notera att tidsplanen är preliminär och att förskjutningar kan komma att uppstå. För dem som föredrar att läsa in kursen på egen hand kommer inscannade kopior av föreläsning-anteckningarna att göras tillgängliga på kursens hemsida www.physto.se/~edsjo/teaching/am/. Anteckningar från föregående år finns tillgängliga redan nu, men p.g.a. byte av kursbok kommer nya anteckningar att tas fram.

Datum för inlämningsuppgifterna

Om du har tänkt lämna in inlämningsuppgifterna, vänligen gör det senast följande datum. Uppgifterna kan lämnas till mig på en föreläsning eller i mitt postfack på AlbaNova.

<i>Uppgift</i>	<i>Senste inlämningsdatum</i>
1	To 1/2
2	To 8/2
3	To 15/2
4	To 22/2
5	Ti 13/3

Räkneövningar

<i>Nr</i>	<i>Datum</i>	<i>Tid</i>	<i>Lokal</i>	<i>Innehåll</i>	<i>Problem i Goldstein</i>
1	To 1/2	13.15–15	FB41	Lagranges ekvationer	1.8, 1.9, 1.19, 1.21
2	To 15/2	13.15–15	FB42	Lagranges ekvationer, variationsprincipen, centrkraft	2.18, 2.20, 3.17
3	To 1/3	13.15–15	FB41	Små svängningar, Hamiltons ekvationer	6.12, 6.16, (6.5), 8.2, (8.12), 8.24, 8.25
4	To 8/3	13.15–15	FB41	Kanoniska transformationer, Hamilton-Jacobiteori	9.4, 9.23, 10.5, 10.10
5	To 15/3	13.15–15	FD51	Tröghetstensorn, Eulers ekvationer	4.25, 5.7, 5.13, 5.16, (5.19)

Räkneövningarna avser att ge färdighet i att lösa problem inom den analytiska mekaniken.

Rekommenderade övningsexempel

Följande problem ur Goldstein rekommenderas. En del av dessa kommer att behandlas på räkneövningarna, se tabell ovan. Resterande lämnas för självstudier. Problem inom parentes är kursiva och de med * är extra svåra och får anses som överkurs för särskilt intresserade.

<i>Kapitel</i>	<i>Problem</i>
1	1, (2), (3), 4*, (5), (6), 7, 8, 9, 10, (11), 12, 13, 14, 15, (16), 18, 19, (20), 21, 22, 23
2	1*, 2, 3, 4*, 5, 6, (7), (11), (12), 16, 17?, 18, 19?, 20 (ej Lagrange-multiplikator-delen), (21), 22, 24, 25
3	10, 11, (12), 14, (15), (16), 17, (18), 19, (20), 23, (34), 28a, (30), 31, (33)
4	6, 25, (24), 25
5	(2), 4, (6), 7, (9), (10), 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, (21), (22), 23, (27), 29, (30)
6	3 (se 2.18), 5, (11*), 12, (13), 14, 16
8	1, 2, (3), (6), 7, 8, 12, (13), 14, 15, 17 (se 5-19), (18), (19), 24, 25, 26?, 33
9	4, 5, 6, 8, 11, 21a-b, 23, (25), (28), 30, 34, 35
10	5, 6, 8, 10, 13

Bredvidläsningslitteratur / alternativ kursbok

Fram t.o.m. 2005 har F. Scheck: Mechanics – From Newton's laws to deterministic chaos, 3rd edition, Springer Verlag använts som kursbok. Om någon föredrar att använda den istället går det bra, men den skiljer sig från Goldstein på några väsentliga punkter:

- I Scheck behandlas tvåkroppsproblemet ej med Lagrangeformalism som i Goldstein.
- Definitionen av Poisson-parenteser skiljer sig från Goldstein med ett minustecken och har annan notation. I Goldstein definieras Poisson-parenteserna som

$$[f, g] \equiv \sum_i \left(\frac{\partial f}{\partial p_i} \frac{\partial g}{\partial q_i} - \frac{\partial f}{\partial q_i} \frac{\partial g}{\partial p_i} \right) \quad (\text{Goldstein})$$

medan de i Scheck definieras som

$$\{f, g\} \equiv \sum_i \left(\frac{\partial f}{\partial q_i} \frac{\partial g}{\partial p_i} - \frac{\partial f}{\partial p_i} \frac{\partial g}{\partial q_i} \right) \quad (\text{Scheck})$$

Notera att i tentor fram till och med 2005 används Schecks definition och notation

För en läsanvisning till Scheck, se 2005 års kursplan.

Bilaga: Mall för självvärdering av inlämningsuppgifter

Analytisk mekanik - Kriteriemall för bedömning av inlämningsuppgifter		
A. Inga antaganden specificeras	←————→	A. Gjorda antaganden specificeras, motiveras och förklaras tydligt
B. Inga ingående variabler definieras	←————→	B. Alla ingående variabler definieras och förklaras tydligt
C. Lösningen är otydlig och svår att följa	←————→	C. Lösningen är tydlig och lätt att följa
D. Lösningens rimlighet diskuteras inte	←————→	D. Lösningens rimlighet diskuteras utförligt
E. Lösningen är helt felaktig	←————→	E. Lösningen är helt korrekt

Skriv din självvärdering av inlämningsuppgifterna sist i själva inlämningsuppgiften. Använd en numerisk skala med 1 längst till vänster, och 5 längst till höger. En självvärdering kan exempelvis se ut så här:

A3, B2, C4, D2, E4