

Tentamen i Nautisk matematik, LNC022

2015 04 15 kl 8.30–12.30.

Hjälpmedel: Typgodkänd räknedosa och bifogade formler (på baksidan).

Telefon: Jacques Huitfeldt

För godkänt krävs minst 20 poäng. Betyg 3: 20-29 poäng, betyg 4: 30-39 poäng, betyg 5: 40-50 poäng.

Bonuspoäng från våren 2014 ingår.

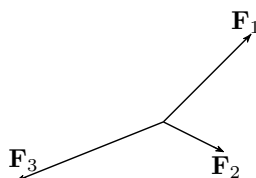
Lösningar eller svar samt besked om granskning hittas på förra årets kurshemsida:

www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/lnc022/1314/

Skriv personliga koden på samtliga inlämnade papper. Examinator: Lennart Falk.

1. (a) I en rätvinklig triangel är kateterna 16 cm och 30 cm. Beräkna hypotenusan och vinkeln mellan den korta kateten och hypotenusan. (2p)
- (b) Beräkna $\cos v$ (två decimaler) om v är en vinkel mellan 90° och 180° och $\sin v = 0,12$. (2p)
- (c) Ange amplituden och perioden för funktionen $f(t) = 15 \sin(5t)$ (vinkelenhet radianer). (2p)

2. Tre krafter F_1 , F_2 , F_3 verkar på en liten kula så att den är i jämvikt, dvs deras resultant är nollvektorn. I en ON-bas är $F_1 = (15, 15)$ och $F_2 = (10, -5)$. Beräkna de tre krafternas storlekar (enheten är Newton) och vinkeln mellan F_1 och F_2 . (6p)



3. I en triangel är två av sidorna 6 cm och 7 cm, vinkeln mellan dessa sidor är 30° . Beräkna övriga sidor och vinklar. (6p)
4. I en sfärisk triangel är två av sidorna 103° och 109° , vinkeln mellan dessa sidor är 105° . Beräkna återstående sida och vinklar. (6p)
5. Om man befinner sig 20 m över havsytan och därifrån sänder ut ljussignaler ut över havet, hur högt över havet ska en mottagare vara för att ta emot signalerna på 30 km avstånd? Vi bortser från effekter orsakade av atmosfärisk ljusbrytning. (6p)
6. Ett fartyg styr i rakt nordlig riktning med 20 knops fart (genom vatten). Fart och kurs över grund blir då 16 knop respektive 350° . (6p)
 - (a) Beräkna strömmens fart och kurs.
 - (b) Beräkna den fart och kurs genom vatten som man med denna ström ska hålla för att man istället ska röra sig *över grund* med farten 15 knop rakt mot norr.
7. Man vill segla från en ort i Spanien med koordinaterna $N43^\circ 22'$, $W8^\circ 24'$ till en ort i Kanada med koordinaterna $N44^\circ 40'$, $W63^\circ 37'$ längs storcirkeln mellan orterna. (8p)
 - (a) Beräkna distansen (nautiska mil) mellan orterna längs denna storcirkelbåge.
 - (b) Beräkna avseglingskursen vid starten.
 - (c) Beräkna den nordligaste latituden längs ruten.

Var god vänd! Uppgift 8 står på baksidan.

8. Från fartyg A, som rör sig med konstant fart 18 knop rakt norrut, ses kl 12.00 ett annat fartyg B i bäring 50° , just då det passerar intill ett sjömärke. Även B styr rakt norrut. Kl 12.30 ser man från A fartyget B i bäring 60° , medan sjömärket nu syns i bäring 70° . Vi bortser från eventuella strömmar och betraktar jordytan som plan. (6p)
- (a) Vilket blir det minsta avståndet mellan A och B om de fortsätter på samma sätt?
- (b) Vid vilket klockslag är avståndet minst, dvs när är fartygen jämsides?

Formler

Plan trigonometri

Pythagoras sats:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Areasatsen:

$$T = \frac{1}{2}ab \sin C$$

Sinussatsen:

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

Cosinussatsen:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Vektorer

Längden av en vektor i koordinatform (ON-bas):

$$\mathbf{v} = (x, y), \quad |\mathbf{v}| = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (\text{i 2 dimensioner})$$

$$\mathbf{v} = (x, y, z), \quad |\mathbf{v}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \quad (\text{i 3 dimensioner})$$

Skalärprodukt:

$$\mathbf{a} \bullet \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos v$$

Skalärprodukt i koordinatform (ON-bas):

$$(x_1, y_1) \bullet (x_2, y_2) = x_1x_2 + y_1y_2 \quad (\text{i 2 dimensioner})$$

$$(x_1, y_1, z_1) \bullet (x_2, y_2, z_2) = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 \quad (\text{i 3 dimensioner})$$

Sfärisk trigonometri

Sfäriska sinussatsen:

$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}$$

Sfäriska cosinussatsen:

$$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos C$$

$$\text{Om } C = 90^\circ : \quad \cos c = \cos a \cos b \quad (\text{Pythagoras sats})$$