

Tentamen i Nautisk matematik, LNC022/SJM001

2017-12-21 kl 08.30-12.30.

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

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

Redovisa din lösning tydligt på alla uppgifter. Examinator: Elin Götmark, 0706787423.

1. (a) Lös ekvationen $\cos(v) = -0,261$ för v mellan 0° och 260° och illustrera lösningen i enhetscirkeln. (2p)
(b) Rita upp grafen till funktionen $2 \sin(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{2})$. Vinkelenheten ska vara radianer. (3p)
(c) I en rätvinklig triangel är den ena kateten tre gånger så lång som den andra. Hur stor är den minsta vinkeln? (2p)
(d) Du har ett klot med radien 1 meter. Om du vill ha ett klot med dubbelt så stor volym, vad blir radien då? Lös uppgiften utan att använda formeln för volymen av ett klot. (2p)
2. Låt $A = (1, 0, -3)$, $B = (-1, 2, 4)$ och $C = (0, -1, 2)$ vara tre punkter i rummet.
(a) Beräkna $|\overrightarrow{AB}|$. Ge ett exakt svar. (2p)
(b) Vad är det för vinkel mellan $\overrightarrow{OA}$ (dvs vektorn som går från origo till A) och den positiva delen av x-axeln? Vad är vinkeln mellan $\overrightarrow{OA}$ och den positiva delen av y-axeln? (3p)
(c) Vi tittar nu på triangeln med hörn i A, B och C. Är triangeln rätvinklig? (3p)
3. En triangelns area är $10,7 \text{ cm}^2$, en av sidorna är $4,3 \text{ cm}$ och en av de intilliggande vinklarna är 77° . Hur långa är de andra sidorna? (5p)
4. Din fart genom vattnet är $11,3 \text{ knop}$ och kursen genom vattnet är 197° . Men efter en timme har du rört dig $13,9 \text{ sjömil}$ i bäring 221° från din ursprungliga position (räknat över grund). Vad måste strömmens hastighet vara? (5p)
5. En geostationär satellit befinner sig $35\,790 \text{ km}$ ovanför ekvatorn. Hur långt är det mellan satelliten och jordhorisonten så som den syns från satelliten? Rita också en bild som illustrerar lösningen. Du kan räkna med att jordens radie är 6371 km . (5p)
6. Du befinner dig på latitud 42° och färdas 120 sjömil längs latitudparallellen. Hur många grader i longitud har du förflyttat dig? (3p)
7. Du åker från Colombo på Sri Lanka ($6^\circ 56' \text{ N}$, $79^\circ 51' \text{ E}$) till Port Louis på Mauritius ($20^\circ 10' \text{ S}$, $57^\circ 30' \text{ E}$).
(a) Hur långt är det om vi åker längs storcirkeln? (4p)
(b) Vad är longituden när du korsar ekvatorn? (6p)

Var god vänd!

8. Du är på Mars och väljer en dag när solen mitt på dagen står rakt ovanför dig när du är på ekvatorn. På en punkt som du tidigare har uppmätt till 52 km rakt norr om den första längs planetens yta, mäter du upp att solen vid samma tidpunkt står $89^\circ 7,2'$ över horisonten. Vad är planetens omkrets? Illustrera också dina räkningar med en bild. (5p)

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:

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

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