

**A-OSA**

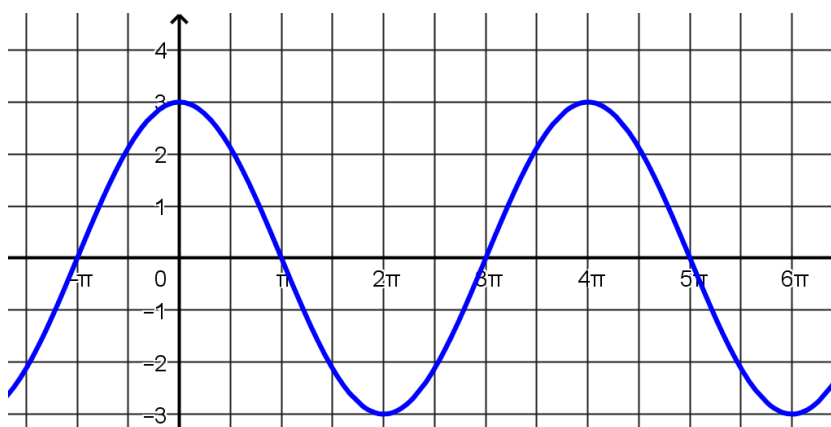
Tee A-osan kaikki tehtävät ja vastaa tälle tehtäväpaperille. **Laskimen käyttö on kielletty.**  
Kun palautat tämän A-osan, saat opettajalta kokeen B-osan. A-osan tekemiseen on aikaa 1 h.

1. Laske funktion  $f(x) = \cos(3x)$  derivaatta kohdassa  $x = \frac{\pi}{2}$ . (2 p.)

2.  $h(x) = \sin(2x)$  ja  $v(x) = 2x + 3$ . Muodosta yhdistetyn funktion  $(v \circ h)(x)$  lauseke  
ja laske  $(v \circ h)\left(\frac{\pi}{4}\right)$ . (4 p.)

3. Ratkaise yhtälö  $2\sin(4x) = 1$ . (4 p.)

4. Mikä on kuvan trigonometrisen funktion  $f(x)$  lauseke? (2 p.)



**Tee 4 tehtävää!**

Vastaa omalle konseptipaperille. B-osassa saat käyttää laskinta. Jokainen tehtävä on 6 pisteen arvoinen.

1. a) Kuinka monta astetta on 2 radiaania? Anna tarkka arvo ja kaksidesimaalinen likiarvo.  
 b) Kuinka monta radiaania on 2 astetta? Anna tarkka arvo ja kaksidesimaalinen likiarvo.  
 c) Ympyrän säde on 12 ja keskuskulmaa  $\alpha$  vastaavan kaaren pituus on 4. Kuinka monta radiaania keskuskulma on? Anna vastauksena tarkka arvo.

2. Laske tarkat arvot  $\sin x$ ,  $\tan x$  ja  $\sin 2x$ , kun  $\cos x = -\frac{4}{5}$  ja tiedetään, että  $\tan x > 0$ .

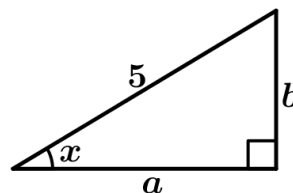
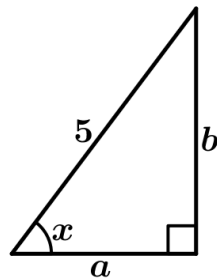
3. Veden syvyys satamassa vaihtelee vuoroveden vaikutuksesta. Veden syvyyden metreinä ilmaisee likimain funktio

$$h(t) = 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}(t-5)\right) + 8,$$

missä  $t$  on keskiyöstä kulunut aika tunteina.

- a) Millä nopeudella vedenpinta nousee tai laskee kello 13.00?  
 b) Kuinka syvää satama-altaassa on kello 13.00?

4. Suorakulmaisen kolmion hypotenuusa on 5. Kun kantakulmaa  $x$  muuttaa, niin muuttuvat myös kolmion kanta  $a$  ja korkeus  $b$  ja siten myös pinta-ala. Määritä kantakulma  $x$  radiaaneina siten, että kolmion pinta-ala on mahdollisimman suuri. Mikä on tämä suurin mahdollinen pinta-ala?



5. Trigonometrinen funktio  $\tan x$  määritellään  $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ , missä  $x \neq \frac{\pi}{2} + n \cdot \pi$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ . Osoita, että tangenttifunktion derivaattafunktio on  $\frac{1}{\cos^2 x}$ .