



1. Määritellään reaalilukujen laskutoimitus $*$ seuraavasti: $a*b = a^2 + b^2 - ab$. Ratkaise yhtälö

$$(x * x) * 1 = x * (x * 1).$$

2. Olli ja Liisa pelaavat seuraavaa peliä 2012:lla pelimerkillä, jotka ovat yhdessä läjässä. He ottavat vuorotellen läjistä yhden, kaksi tai kolme pelimerkkiä. Viimeisen pelimerkin saanut voittaa. Liisa aloittaa. Selvitä, voiko jompikumpi pelaaja aina varmistaa voiton itselleen.

3. Viekas hallitsija lupaa puolet valtakunnastaan seuraavanlaista työpanosta vastaan: Jokaista shakkipelin 64 ruutua kohti työntekijän pitää työskennellä tietty määrä kokonaisia päiviä. Ensimmäisen ruudun kohdalla työ kestää tasan päivän, ja kunkin seuraavan ruudun kohdalla työpäivien määrä kaksinkertaistuu edelliseen ruutuun verrattuna. Minä viikonpäivänä työ loppuu, kun työ alkaa eräänä maanantaina ja jatkuu joka päivä ilman viikonloppuvapaitakaan?

4. Terävän kulman $\sphericalangle A$ puolittajalta valitaan piste P ja toiselta kyljeltä piste B . BP :n jatke leikkaa toisen kyljen pisteessä C Osoita, että lausekkeen

$$\frac{1}{|AB|} + \frac{1}{|AC|}$$

arvo ei riipu pisteen B valinnasta, kun P pidetään paikallaan.

Työaika on **120 minuuttia**.

Tee kukin tehtävä omalle konseptiarkin sivulleen.

Merkitse koepaperiin selvästi tekstaten oma nimesi ja yhteystietosi (koulun nimi, kotiosoite ja sähköpostiosoite).