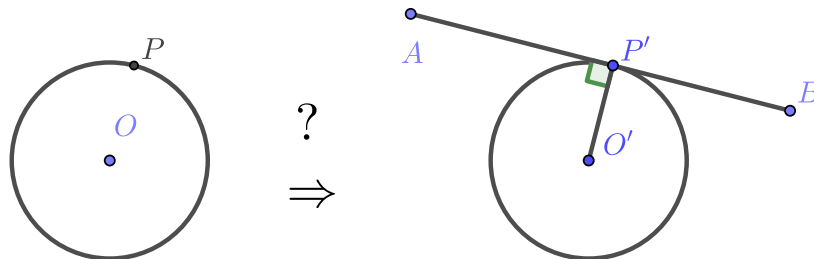


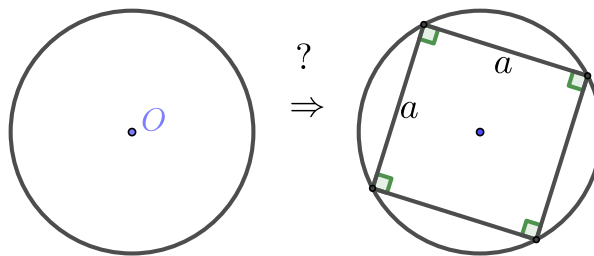
**Euklidinen geometria**  
**Harjoitus 3/2018**

1. Annettuna on ympyrä, ympyrän keskipiste  $O$  ja kehän piste  $P$ . Kuinka voit harppia ja viivotinta käyttäen piirtää ympyrälle tangentin pisteeseen  $P$ ? [Euclidea 2.8.]



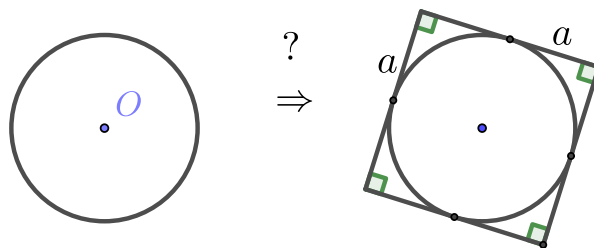
Kuva 1: Tangentin piirtäminen ympyrälle.    <sup>1</sup>

2. Annettuna on ympyrä ja sen keskipiste. Kuinka voit harppia ja viivotinta käyttäen piirtää tämän ympyrän sisälle neliön? Kuvaile konstruktio vaiheittain. [Euclidea 1.7.]



Kuva 2: Ympyrän sisälle piirretty neliö.   

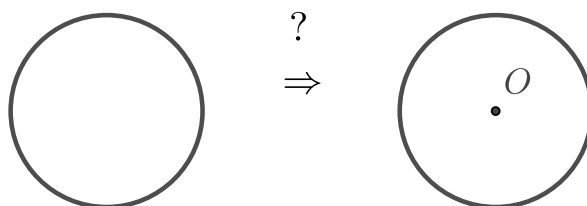
3. Annettuna on ympyrä ja sen keskipiste. Kuinka voit harppia ja viivotinta käyttäen piirtää tämän ympyrän ulkopuolelle neliön? Kuvaile konstruktio vaiheittain.



Kuva 3: Ympyrän ulkopuolelle piirretty neliö.   

<sup>1</sup>Tämä ja lisää kuvia on osoitteessa <http://cs.uef.fi/juhuusko/creative-commons/>.

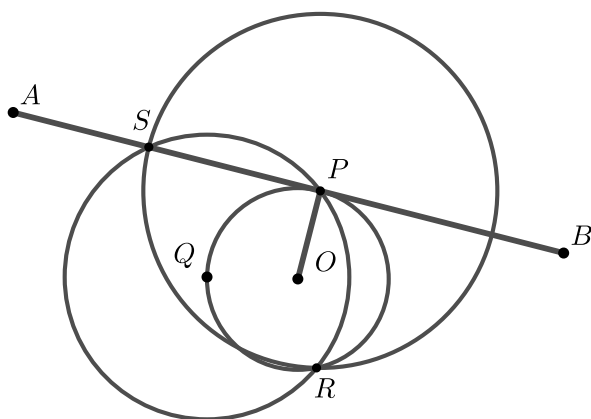
4. Jos annettuna on pelkkä ympyrän kehä, niin kuinka voit harppia ja viivotinta käyttäen löytää ympyrän keskipisteen?



Kuva 4: Ympyrän keskipisteen löytäminen. © ⓘ ⓘ

*Vinkki: voit etsiä tietoa esimerkiksi internetistä.*

5. Kuvassa on ympyrät  $C(O, OP)$ ,  $C(Q, QP)$  ja  $C(P, PR)$ . Pisteet  $S$ ,  $P$  ja  $R$  ovat näiden leikkauspisteitä, kuten kuvasta voi päätellä. Piirrettynä on myös suora  $\overleftrightarrow{SP} = \overleftrightarrow{AB}$ . Osoita, että  $OP \perp AB$ .<sup>2</sup>



Kuva 5: Tangentin piirtäminen ympyrälle, toinen tapa. © ⓘ ⓘ

### Origamitehtäviä:

6. Kuution tekeminen paperista. Millainen tahansa kuutio käy.<sup>3</sup>
7. Dodekaedrin tekeminen paperista/kartongista.<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Siis, jos annettulle ympyrälle  $C(O, OP)$  halutaan tangenti annettuun pisteeseen  $P$ , tangentin konstruktio voidaan tehdä myös näin. Piirretään kaksi ympyrää ja suora – ja valmista tuli! [Euclidea 2.8.]

<sup>3</sup>Ohjeet esimerkiksi: <https://www.youtube.com/watch?v=7vXVblyJnqY>

<sup>4</sup>Ohjeet esimerkiksi: <https://www.youtube.com/watch?v=lmsYgK4k0Wo>