

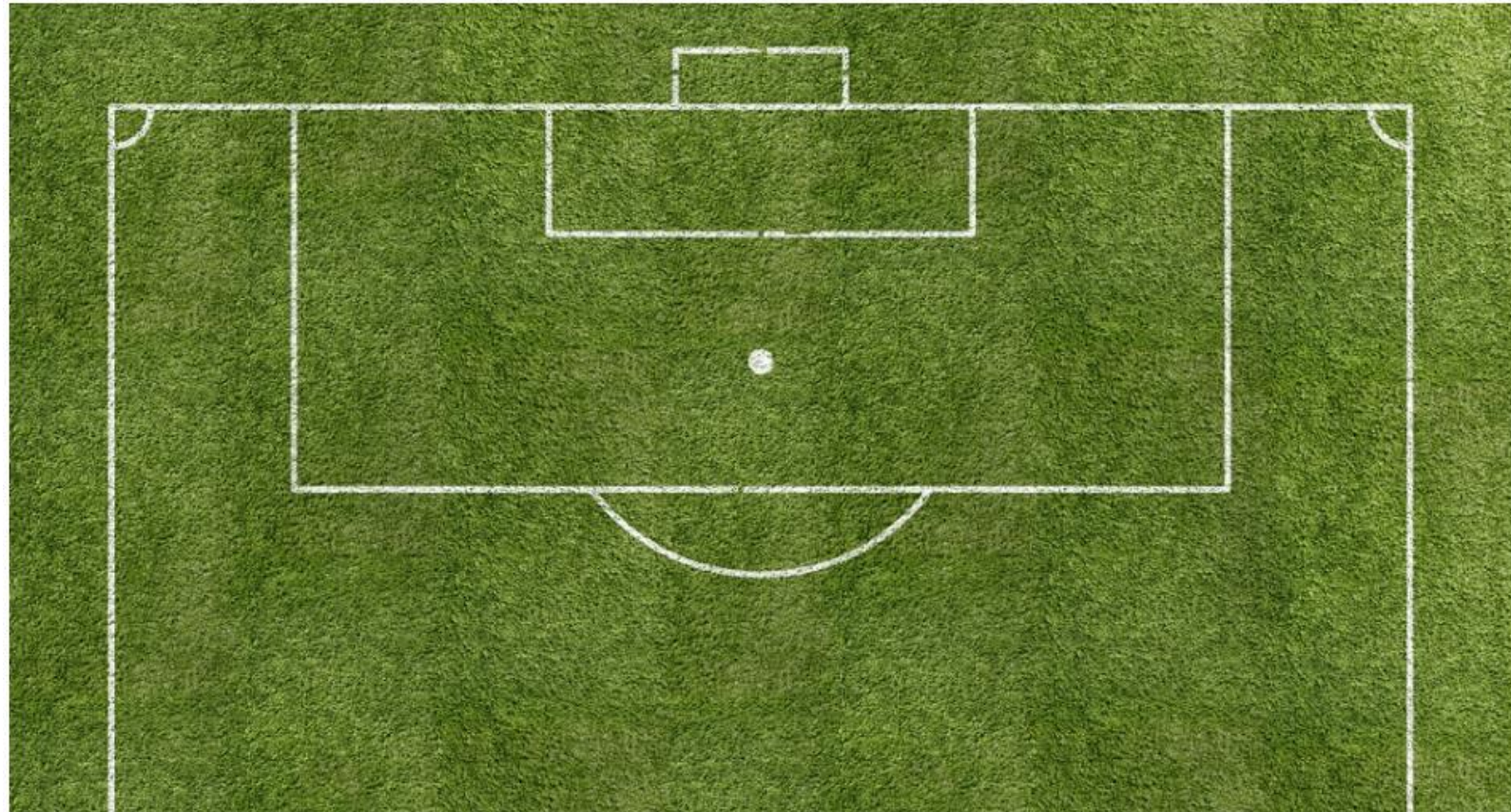
2. Jalkapallomatematiikkaa 12 p.

Aineisto

2.A Kuva: Jalkapallokenttä ylhäältä päin

Jalkapallokentän maalin leveys on 7,32 metriä. Kohtisuoraan 11,0 metrin päässä maaliviivan keskipisteestä sijaitsee rangaistuspotkupaiste (aineisto 2.A). Kuinka suuressa kulmassa maali näkyy rangaistuspotkupaisteelta katsottuna? Kulma mitataan kentän pintaa pitkin. Anna vastaus asteen tarkkuudella.

2.A Kuva: Jalkapallokenttä ylhäältä päin



3. Sisään ja ympäri piirretyt ympyrät 12 p.

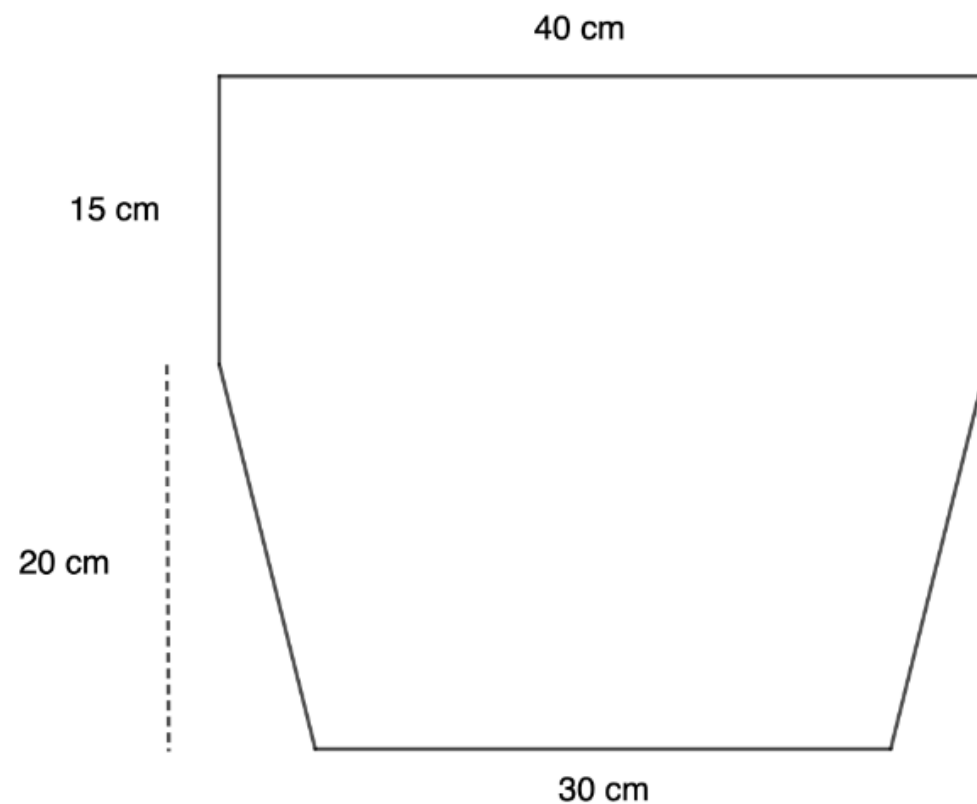
1. Neliön sisään piirretään mahdollisimman suuri ympyrä. Ympyrän säde on 6,0 cm. Määritä neliön kaikkien kärkien kautta kulkevan ympyrän säde 0,1 cm:n tarkkuudella. (6 p.)
2. Tasasivuisen kolmion sisään piirretään mahdollisimman suuri ympyrä. Ympyrän säde on 6,0 cm. Määritä kolmion kaikkien kärkien kautta kulkevan ympyrän säde 0,1 cm:n tarkkuudella. (6 p.)

3. Kukkaruukku 12 p.

Aineisto

3.A Kuva: Kukkaruukun poikkileikkaus

Kukkaruukun pystysuora poikkileikkaus ja sisämitat on esitetty kuvassa 3.A. Kukkaruukun alaosa on suora katkaistu ympyräpohjainen kartio. Kukkaruukun pohjan halkaisija on 30 cm. Kukkaruukun alaosa levenee, kunnes se yhtyy kukkaruukun yläosaan, joka on suora ympyräpohjainen lieriö, jonka halkaisija on 40 cm. Kukkaruukun alaosan korkeus on 20 cm ja yläosan korkeus 15 cm. Laske kukkaruukun tilavuus.



6. Postimerkin lisäpainama 12 p.

Aineisto

6.A Kuva: Postimerkki

Karoliinien saariryhmä oli yksi Saksan keisarikunnan siirtomaista. Siirtomaan ensimmäinen postimerkkisarja valmistettiin Saksan postimerkeistä painamalla niihin teksti "Karolinen". Lisäpainamasta on kaksi eri tyyppiä, *loiva* ja *jyrkkä*, joiden luettelohinnat ovat 1 800 ja 180 euroa. Loivan lisäpainaman kaltevuuskulma on noin 48° vaakatasosta mitattuna ja jyrkän lisäpainaman 56° .

1. Arvioi kuvan 6.A postimerkin lisäpainaman kaltevuuskulmaa. Onko lisäpainama loivaa vai jyrkkää tyyppiä? (6 p.)
2. Lisäpainaman ympärille piirretään mahdollisimman pieni suorakulmio. Arvioi, kuinka monta prosenttia suorakulmio peittää postimerkin pinta-alasta. Valkoisia reunoja ei lasketa mukaan postimerkin pinta-alaan. (6 p.)

Tehtävän voi ratkaista joko sopivalla ohjelmalla tai mittaamalla lukuarvoja näytöltä. Molemmissa vaihtoehtoissa täytyy käydä ilmi ratkaisutavan välivaiheet.

6.A Kuva: Postimerkki



Lähde: Storf Internationales Handelshaus GmbH & Co. KG. storf-handel.de. Viitattu: 12.3.2022.

4. Tasakylkinen kolmio 12 p.

Kolmion ABC sivut AB ja AC ovat 6 senttimetriä pitkiä, ja niiden välinen kulma on α . Piste D sijaitsee sivulla AB niin, että jana CD on kohtisuorassa sivua AB vastaan.

1. Määritä janan CD pituus, kun $\alpha = 30^\circ$. (4 p.)
2. Määritä sellainen α , että kolmion BCD pinta-ala on puolet kolmion ABC pinta-alasta. (4 p.)
3. Määritä janan CD pituus, jos kolmion BCD pinta-ala on kolmasosa kolmion ABC pinta-alasta. (4 p.)

11. Reunapalat 12 p.

Tuhannen palan palapelin koko on $70\text{ cm} \times 50\text{ cm}$. Arvioi, kuinka suuri osuus paloista on reunapaloja. Kirjoita näkyviin, mitä oletuksia arvioinnissasi teet.

11. Lintujen talviruokinta 12 p.

Aineisto

11.A Kuva: Lintulauta

11.B Video: Lintulautavideo

Lintuharrastaja on aloittanut lintujen talviruokinnan. Hän on hankkinut uuden, kuvan 11.A ja videon 11.B mukaisen lintujen ruokintalaitteen.

1. Mallinna lintujen ruokintalaitetta sopivan särmiön avulla. Piirrä kuva särmiöstä ja laske sen tilavuus. (6 p.)
2. Valmistajan ilmoituksen mukaan ruokintalaitteen tilavuus on noin 1,6 litraa. Perustele, mistä ero valmistajan ilmoittaman tilavuuden ja osatehtävän 11.1 arvion välillä muodostuu. (2 p.)
3. Kuinka monta kertaa tyhjän ruokintalaitteen voi täyttää 25 kilogramman säkillisestä auringonkukansiemeniä, kun siemensekoituksen tiheys on $0,460 \text{ kg/dm}^3$? Käytä ratkaisussasi valmistajan ilmoittamaa ruokintalaitteen tilavuutta. (4 p.)

11.A Kuva: Lintulauta



13. Kuutioista monitahokkaita 12 p.

Aineisto

13.A Kuva: Puuveistokset

Puisen kuution särmän pituus on 2,0 cm. Tarkastellaan kahta monitahokasta, jotka saadaan sahaamalla pois kuutioiden nurkista pyramidin muotoiset kappaleet, alla kuvatuilla tavoilla, ks. kuva 13.A.

1. Piirretään kuution tahkoihin janat, jotka yhdistävät vierekkäisten särmien keskipisteet. Poistetaan kuution nurkista pyramidit, joiden pohjasärminä ovat piirretyt janat. Määritä näin saadun monitahokkaan tilavuus. (6 p.)
2. Piirretään kuution tahkoihin sellaiset janat, joiden päätepisteet ovat vierekkäisillä särmillä niin, että tahkoihin muodostuu säännöllinen 8-kulmio. Poistetaan kuution nurkista pyramidit, joiden pohjasärminä ovat piirretyt janat. Määritä näin saadun monitahokkaan pinta-ala. (6 p.)

13. Kuutioista monitahokkaita

13.A Kuva: Puuveistokset

