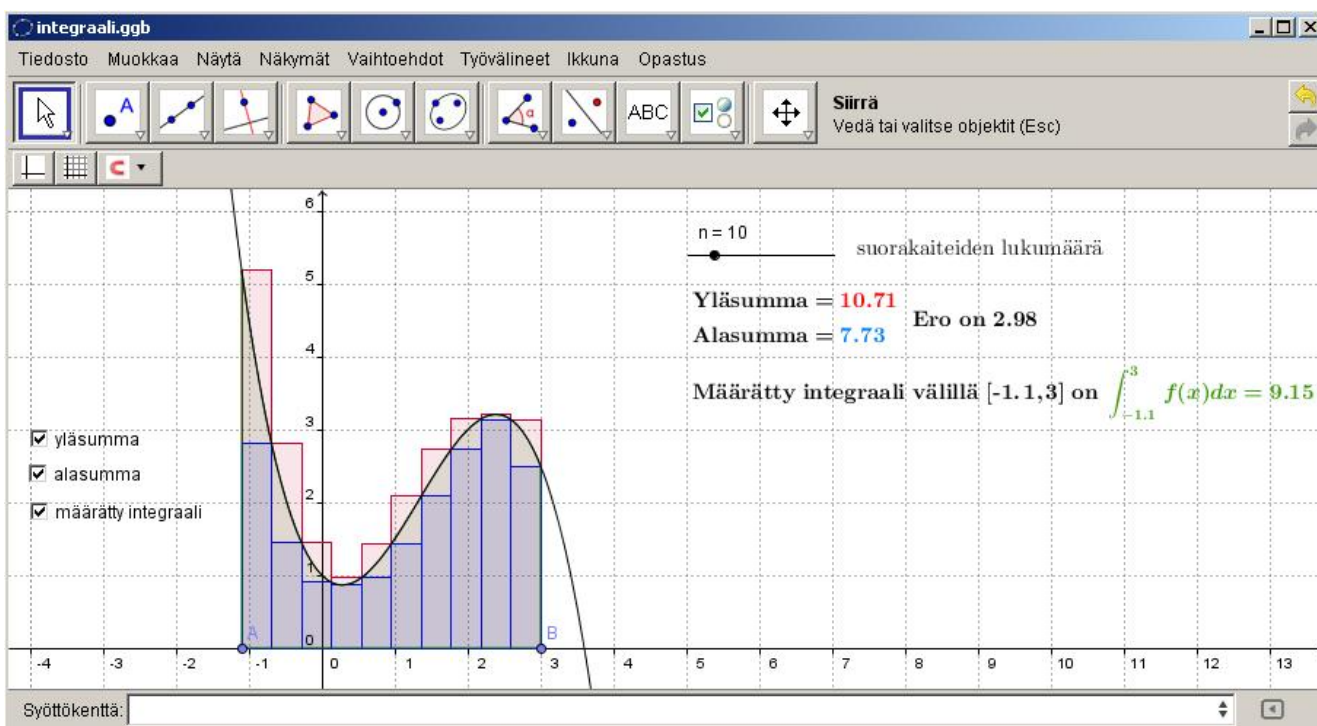


Harjoitus on mukaelma Johdanto GeoGebraan –monisteen Kappaleen 11 harjoituksista (s.54-59). Harjoituksessa hyödynnetään liukuja, valintaruutuja ja dynaamista ABC-tekstiä sekä tutustutaan useisiin GeoGebrasta löytyviin analyysin komentoihin.

Harjoitus havainnollistaa Riemannin integraalin määritelmää.

Huomaa: monisteessa on osin vanhentunutta tietoa erityisesti dynaamisen tekstin ja Harjoituksen 18c osalta.



Ohjeet havainnollistuksen luomiseen

1. *Näkymät*->*Algebra ja grafiikka*; ota koordinaattiruudusto esille
Syöttökenttä: $f(x) = -0.5x^3 + 2x^2 - x + 1$
2. Lisää x-akselille pisteet A ja B. Näistä tulee integraalin ala- ja yläraja. Tee pisteille raahaustesti, jolla varmistat, että pisteet ovat x-akselin pisteitä.
3. Luo kokonaislukuliuku n välille [1,50] (animaatioaskeleena 1)
4. Ala- ja yläsumma lisätään syöttökentän komennoilla:
 $ylasumma = \text{Yläsumma}[f, x(A), x(B), n]$
 $alasukma = \text{Alasumma}[f, x(A), x(B), n]$
Lasketaan vielä ylä- ja alasukmien erotus: $ero = ylasumma - alasukma$
5. Lisää kolme ABC-tekstiä: upota tekstiin kohdan 4 luvut, jotka näyttävät yläsumman arvon, alasukman arvon sekä erotuksen
6. Tutki liukukyttimeen toimintaa. Liikuttele pisteitä A ja B. Tarkkaile, mitä tapahtuu.
7. Syöttökenttä: $\text{integraali} = \text{Integraali}[f, x(A), x(B)]$

Seuraavaksi lisätään monimutkaisempi ABC-teksti, johon tulee matemaattisia kaavoja:

8. Lisää ABC-teksti ja aktivoi siellä *LaTeX-kaava*-valinta. Kirjoita seuraava rivi:

$\text{\text{Määrätty integraali välillä [} x(A), x(B) \text{] on } \int_{x(A)}^{x(B)} f(x) dx = \text{integraali}}$

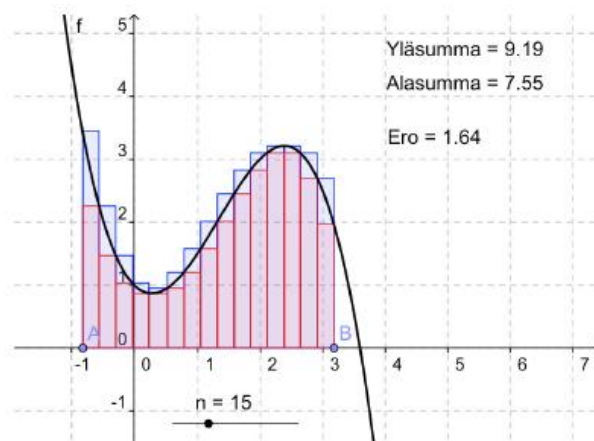
Huom. Tässä laatikossa punaisella merkityt osuudet ovat 'dynaamista tekstiä'; objektit valitaan ikkunan alasvetovalikosta. Lisättyäsi ABC-tekstiin objektin – siis vaikka pisteen A – listalta, pääset manipuloimaan sitä kaksoisklikkauksella. Näin saat muutettua esim. $A \rightarrow x(A)$, jolloin näkyville tulee ainoastaan pisteen A x-koordinaatti.

9. Lisää *Näytä/piilota-valintaruudut*: yläsummalle ja sitä vastaavalle kohdan 5 tekstille; toimi samoin alasumman ja integraalin kanssa. Lisää kohdan 5 *erotus*-tekstille sellainen näyttämisehto, että se on näkyvissä ainoastaan silloin kun sekä ala- että yläsummavalintaruudut on valittuna.
10. Sommittele tekstikentät sopivasti ja ehosta havainnollistustasi mieltymystesi mukaan lisäämällä värejä ja tyyliä.

LISÄTEHTÄVÄ: Tähän mennessä olemme tallentaneet GeoGebra-konstruktioita **.ggb-tiedostoina** (GeoGebran omina tiedostoina, joiden avaaminen edellyttää GG-ohjelmaa) sekä **kuvatiedostoina** (**.png/.eps/.pdf**).

GeoGebrassa on toiminto, jonka avulla tiedostosta voi tehdä interaktiivisen **web-sivun (.html)** eli ns. **dynaamisen työtiedoston**. Tällaisen dynaamisen työtiedoston käyttäminen edellyttää ainoastaan Javaa.

Tässä harjoituksessa opitaan luomaan dynaaminen työtiedosto, joka havainnollistaa kuinka ala- ja yläsummilla voidaan arvioida funktion kuvaajan ja x-akselin välistä pinta-alaa.



Valmistautuminen tiedoston viemiseen dynaamiseksi työtiedostoksi:

- Ennen viemistä dynaamiseksi työtiedostoksi, sinun kannattaa tallentaa työsi normaalisti **.ggb-tiedostona**
- Kaikki tekstit kannattaa **kiinnittää** (*Hiiren oikea näppäin* → *Kiinnitä objekti*): tämän jälkeen niitä ei enää voi siirrellä piirtoalueella. Myös valintaruudut kannattaa kiinnittää (*Ominaisuudet* → *Perusominaisuudet* → *Kiinnitä ikkuna*).

GeoGebra vie koko näkyvän piirtoalueen osaksi dynaamista työtiedostoa. Jos haluat varata tilaa ohjeille tai varautua siihen, että havainnollistusta käytetään tietokoneella, jonka resoluutio on melko pieni (esim. jos koneeseen on kytketty datatykki), niin pienennä ikkunan kokoa hieman. Sulje algebraikkuna, ellei tarvitse sitä osana havainnollistusta. Auki ollessa myös se viedään osaksi havainnollistusta. Siirrä havainnollistus piirtoalueen vasempaan ylänurkkaan ja sovita ikkuna. Käytä tarvittaessa toimintoja *Suurena* ja *Pienennä*. Varmistu riittävästä työskentelytilasta.

Vienti dynaamiseksi työtiedostoksi:

1. Valitse *Tiedosto->Vie->Dynaaminen työtiedosto Web-sivuna (html)*...
2. Täällä on kaksi välilehteä:
Lataa kohteeseen GeoGebraTube ja Vie Web-sivuna; valitse jälkimmäinen
3. Ikkunassa on kaksi välilehteä: **Yleistä** ja **Erikoista**
4. Täytä *Yleistä*-välilehden kentät:
 - *Otsikko* tulee näkyvään selaimen yläpalkissa sekä työtiedoston yläpuolella
 - piirroksen *yläpuolelle* kannattaa sisällyttää lyhyt selitys ja toimintaohjeet
 - piirroksen *alapuolelle* puolestaan havainnollistukseen liittyvät työskentelyohjeet sekä mahdolliset kysymykset ja tehtävät
5. *Erikoista*-välilehdellä on hyödyllisiä lisäasetuksia; tutustu niihin
 - *Toiminnallisuus*-otsikon alla voit lisätä kätevän Piirroksen nollausikonin, joka poistaa mm. jäljen
6. Kun olet tyytyväinen asetuksiin, napauta *Vie* ja tallenna tiedosto.
 - usein on hyödyllistä hyväksyä GeoGebran nimiehdotus, jonka alkuosa on sama kuin sovelman .ggb-päätteisellä GeoGebra-tiedostolla. Näin on helpompaa muistaa mikä työtiedosto liittyy mihinkin GeoGebran tiedostoon.
7. Avaa nyt .html-päätteinen tiedosto internet-selaimessa (ellei jo avautunut automaattisesti) ja tarkista toiminnallisuus. Jos toiminnallisuus ei ole se mitä toivoit, tee muutokset alkuperäiseen GeoGebra-tiedostoon ja tee vienti uudestaan.

Tiedoston välittäminen oppilaille

Johdanto GeoGebraan –monisteen tehtävä 18c (s. 59):
vanhentunutta tietoa eri tiedostotyyppihin liittyen

Näin tehty työtiedosto voidaan välittää oppilaalle useilla eri tavoilla. Tarvitset **vain** .html-päätteisen tiedoston. Käyttäjälle mukavinta on tarjota tiedosto internetissä. Käytä omaa tai koulun verkkopalvelinta. Toinen vaihtoehto on julkaista tiedosto GeoGebraTubessa, mitä varten tarvitset Tuben käyttäjätunnukset. Käyttäjätunnukset luodaan GeoGebraTuben nettisivuilla <http://www.geogebraTube.org/> Tiedoston siirtämiselle Tubeen on GeoGebrassa valmis toiminto tätä varten. Voit halutessasi tutustua siihen: *Tiedosto->Julkaise GeoGebraTubessa*