



## Roche Limit – VEGA-opetuskenaario

**Aihe:** Roche Limit

**Aihe(t):** Fysiikka

**Ikä / Vuosiluokka:** 8. - 9. luokka

**Oppimistulokset:**

**Pelin lyhyt kuvaus (sis. aika, kuvat, linkit tutoriaaleihin):** Universe Sandbox on interaktiivinen hiekkalaatikko, painovoimaa ja muita avaruuden ilmiöitä simuloiva videopeli ja opetusohjelmisto. Universe Sandboxin avulla käyttäjät voivat nähdä painovoiman vaikutukset esineisiin universumin ja aurinkokunnan, eri galaksien tai muiden simulaatioiden mittakaavassa, samalla kun he voivat olla vuorovaikutta simulaatioon ja ylläpitää painovoiman, ajan ja muiden universumin aspektien hallintaa.

Vaikeustaso: (edistynyt)

Johdatus skenaarioon (sis. mahdolliset sovellukset, vaihtoehdot, riskit ja mahdolliset haasteet): Tällä oppitunnilla tarkastellaan lähemmin vuorovesivoimia ja Rochen rajaa sekä sitä, miten ne molemmat liittyvät taivaankappaleisiin. Opiskelijat suorittavat simulaatioita VR:ssä tutkiakseen näitä ilmiöitä. Varmista, että VR-laitteet toimivat. Oppitunti on jaettu kolmeen vaiheeseen: teoria, leikki ja loppukeskustelu. On suositeltavaa käydä läpi "teoriavaihe" rennossa vauhdissa, jotta opiskelijat ymmärtävät ja voivat seurata VR-simulaatioita, joita he aikovat suorittaa. Tämä on VR-tunti, mutta se voidaan tehdä myös tietokoneilla ilman VR-laitteistoa.

## **Johdatus skenaarioon**

Tässä skenaariossa opiskelijat oppivat Rochen rajan käsitteen ja sen, miten se liittyy taivaankappaleisiin. Toinen merkittävä käsite on vuorovesivoimat, jotka liittyvät kiinteästi tietyn planeetan kiihtymiseen (Maan tapauksessa yksittäiseen Kuuhun). Työskennellessään Universe Sandboxin kanssa opiskelijoilla on mahdollisuus testata Rochen rajan vaikutuksia taivaankappaleisiin, jotka kiertävät planeettoja. VR-lasien avulla tämä kokemus paranee entisestään ja tekee opiskelijoille ilmiöstä entistä jännittävämmän ja konkreettisemmän.

## **Oppimistulokset:**

Opiskelijat voivat:

- oppia ja ymmärtää Rochen rajan käsitteen
- suorittaa Kuun simulaatioita ja ymmärtää, kuinka se vaikuttaa Maapallon vuorovesivoimiin
- nähdä kuinka monimutkaisia ja herkkiä planeettakappaleet ja niiden olosuhteet ovat
- testata, kuinka Roche-raja todella toimii
- keskustella ja käydä läpi oppitunnin sisältö opiskelutovereidensa kanssa

## **Curriculum:**

### **Suomalainen opetussuunnitelma**

- T5 kannustaa oppilasta muodostamaan kysymyksiä tarkasteltavista ilmiöistä sekä kehittämään kysymyksiä edelleen tutkimusten ja muun toiminnan lähtökohdiksi
- T8 ohjata oppilasta ymmärtämään teknologisten sovellusten toimintaperiaatteita ja merkitystä sekä innostaa osallistumaan yksinkertaisten teknologisten ratkaisujen ideointiin, suunnitteluun, kehittämiseen ja soveltamiseen yhteistyössä muiden kanssa
- T9 opastaa oppilasta käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaa tiedon ja mittaustulosten hankkimiseen, käsittelemiseen ja esittämiseen sekä tukea oppilaan oppimista havainnollistavien simulaatioiden avulla
- T10 ohjata oppilasta käyttämään fysiikan käsitteitä täsmällisesti sekä jäsentämään omia käsiterakenteitaan kohti luonnontieteellisten teorioiden mukaisia käsityksiä
- T11 ohjata oppilasta käyttämään erilaisia malleja ilmiöiden kuvaamisessa ja selittämisessä sekä ennusteiden tekemisessä

**Opiskelijoiden määrä:** Kesto (arvioitu aika/tuntimäärä):

- Yksi sessio. 2 x 45 min suositus. 60 minuuttia vähintään.
- Samalla tietokoneella / VR-laseilla voi työskennellä 2-3 opiskelijaa. Opiskelijamäärä perustuu siihen, kuinka monta VR-lasiparia on käytettävissä ja/tai onko ryhmä jaettu eri aktiviteetteihin. Tämä on mahdollista tehdä vain tietokoneilla ja saada VR lisäkokemuksena, jossa opiskelijat vierailevat vain hetken.

**Esitiedot (tarvittavat materiaalit ja verkkoresurssit):**

Katso oppitunnin mukana tuleva powerpoint.

Ennen ohjelman alkua (opettajan valmennustyö):

Varmista, että VR-lasit ja tietokoneet toimivat ja voivat pyörittää ohjelmistoa.

**Pääosa skenaariosta (oppituntien määrä): 1 oppitunti: 60-90 min**

## Osa 1

Valmistelut: Sama kuin yllä, katso esittely [powerpointista](#).

Offline - Käy läpi "teoriavaihe" [powerpoint](#) -dioissa.

Diat esittelevät Rochen rajan perusteet ja sen laskemisen.

Laitteet - Kun opiskelijat pystyvät suorittamaan suhteellisen yksinkertaisen Rochen kaavan, siirry powerpointin Play-vaiheeseen ja aloita laitteiden käyttö.

Pyydä opiskelijoitasi seuraamaan annettuja kysymyksiä. Heidän tehtävänsä on vastata näihin kysymyksiin pelatessaan. On hyvä käytäntö, että vähintään yksi opiskelija on ilman laitetta, jotta he voivat tehdä muistiinpanoja. Opiskelijoiden tulee pyöriä vuorotellen tietokoneen / VR:n kanssa.

Kun opiskelijat ovat valmiita kysymyksiin / aika loppuu, laita laitteet alas ja siirry seuraavaan vaiheeseen. ...

Selvitys: Jaa ja keskustele

Seuraa powerpointin jakamis- ja keskustelu-osiota tehdäksesi selvityksen istunnosta.

Voit pyytää tunnin lopussa oppilailta ideoita siitä, mitä Universe Sandboxin kanssa voisi opiskella ja käyttää niitä tulevaisuudessa.

## **Skenaarion arviointi oppilaiden kanssa**

Esimerkki

Työkalu, jolla arvioidaan opetusprosessia siten, ettei se vaikuta opiskelijoiden arvosanoihin.

Opettajan käyttöön valinnaisesti.

## Summatiivinen arviointi:

Arvosanat 5-10	5	6	7	8	9	10
Aktiivisuus ja sitoutuminen	Opiskelijalla on ollut haasteita saada tehtävä valmiiksi. Oppilas ei ole osoittanut sitoutumisen merkkejä koulussa eikä kotona.	Opiskelija on vain satunnaisesti osoittanut kiinnostusta työhön ja hänellä on ollut vaikeuksia löytää motivaatiota.	Opiskelija on osoittanut kiinnostusta työtä kohtaan enimmäkseen sekä kotona että koulussa.	Opiskelija on osoittanut kiinnostusta ja sitoutumista työhön niin kotona kuin koulussakin.	Opiskelija on osoittanut suurta kiinnostusta ja sitoutumista niin tunneilla kuin kotonakin.	Opiskelija on osoittanut suurta kiinnostusta, vastuuta ja sitoutumista niin tunneilla kuin kotonakin.
Kokonaiskuva työstä valmistuttuaan	Opiskelijalta puuttuu useita osia työstään ja useita kohtia ei ole merkitty luetteloon.	Opiskelijalta puuttuu työstään useita tarkistuslistan osia.	Opiskelijalta puuttuu tiettyjä osia tarkistuslistasta, mutta se on suurelta osin valmis.	Opiskelija on suorittanut kaikki tarkistuslistan osat.	Opiskelija on tehnyt kaikki tarkistuslistan osat ja näet, että opiskelija on pyrkinyt sisällyttämään kaikki osat.	Opiskelija on tehnyt jokaisen tarkistuslistan osan ja näkyy, että opiskelija on käsitellyt sisällön.

<p>Mielikartta: tekstin rakenne, oikeinkirjoitus ja tekstin asettelu.</p>	<p>Mielikartalta puuttuu tärkeitä osia ja otsikot. Opiskelija käyttää rajallista määrää sanoja ja variaatio on heikko. Opiskelija tarvitsee paljon tukea tehtävän suorittamiseen tarvittavien digitaalisten taitojen kannalta. Tehtävä on täynnä kirjoitus- ja kielioppivirheitä.</p>	<p>Opiskelijalla on haasteita ajatuskartan sisällön kanssa ja häneltä puuttuu otsikot. Opiskelija käyttää rajoitettua määrää sanoja ja vaihtelu ei ole suuri. Opiskelija tarvitsee tukea tehtävän suorittamiseen tarvittavien digitaalisten taitojen kannalta. Tehtävä on täynnä kirjoitus- ja kielioppivirheitä.</p>	<p>Opiskelijan mielikartta sisältää perusasiat, mutta siitä puuttuu joitain tärkeitä faktoja. Useimmissa paikoissa opiskelijalla on otsikko, jossa tehtävä niin vaatii. Opiskelijalla on tiettyjä puutteita tehtävän edellyttämässä digitaalisissa taidoissa. Opiskelijalla on useita laiminlyöntejä ja korjaamattomia kirjoitusvirheitä.</p>	<p>Opiskelijan mielikartalla on mukana tärkeimmät asiat. Opiskelija käyttää otsikoita ja osaa pohtia sanavalintojaan. Opiskelijalla on koulutyön edellyttämät digitaaliset taidot, hän tuntee oikeinkirjoituksen perusstandardit ja kirjoitetun kielen rakenteet ja osaa käyttää niitä tekstin tuotannossa.</p>	<p>Mielikartan sisältö on valmis. Opiskelijalla on luova otsikko ja hän osaa pohtia sanavalintojaan monin tavoin. Opiskelijalla on tehtävän edellyttämät digitaaliset taidot. Opiskelija tuntee oikeinkirjoituksen perusnormit ja kirjoitetun kielen rakenteet ja osaa käyttää niitä monipuolisesti ajatuskartassaan.</p>	<p>Mielikartassa on kaikki pyydetty sisältö ja se on rakennettu siten, että opiskelija hallitsee asian. Teksti on koottu monipuolisesti. Opiskelija käyttää monipuolista kieltä ja muuntelee sanojaan. Opiskelija tuntee oikeinkirjoituksen perusnormit ja kirjoitetun kielen rakenteet ja osaa käyttää niitä monipuolisesti tekstintuotannossa.</p>
<p>Kuvat ja kuvatestit</p>	<p>Opiskelijalta puuttuu kuvia.</p>	<p>Oppilaalla on vähän kuvia eikä kuvatekstiä.</p>	<p>Oppilaalla on kuvia, mutta ei kuvatekstejä.</p>	<p>Opiskelijalla on kuvia ja niihin liittyvää tekstiä.</p>	<p>Opiskelijalla on useita kuvia ja kuvailevia kuvatekstejä.</p>	<p>Opiskelijalla on monipuolisia kuvia sekä kuvaavaa ja selittävää tekstiä.</p>

<p>Osoittaa vastuuta työn valmistumisesta. Yhteistyö ja vertais vastaaminen</p>	<p>Opiskelijalla oli vaikeuksia yhteistyön tekemisessä ryhmänsä kanssa, eikä hän kuunnellut luokkatovereitaan. Opiskelija ei vastannut vertais vastauksiin eikä ottanut huomioon sitä, mitä ryhmä vastasi.</p>	<p>Oppilaalla oli vaikeuksia tehdä yhteistyötä ryhmänsä kanssa ja kuunnella luokkatovereitaan. Opiskelija antoi vertaisilleen palautetta noudattamatta ohjeita. Opiskelija ei ottanut huomioon ryhmän antamaa vastausta.</p>	<p>Opiskelija teki pääosin hyvää yhteistyötä ryhmänsä kanssa. Opiskelija sai ja antoi ryhmästään palautetta lähes aina ohjeiden mukaan. Palaute oli enimmäkseen rakentavaa.</p>	<p>Opiskelija osoitti vastuullisuutta ja pääosin hyvää yhteistyökykyä. Opiskelija sai ja antoi palautetta ryhmästään. Palaute oli rakentavaa.</p>	<p>Opiskelija osoitti hyvää vastuullisuutta ja hyvää yhteistyökykyä. Opiskelija vastasi monipuolisesti ja otti huomioon ryhmältään saamansa vastaukset.</p>	<p>Opiskelija osoitti erinomaista vastuullisuutta ja erinomaista yhteistyökykyä. Opiskelija pyrki muotoutumaan tehtävään rakentavasti ja arvokkaasti auttaakseen ryhmään edelleen työssään. Opiskelija sai ryhmältään palautetta ja otti sen huomioon omassa työssään.</p>
<p>Taidot</p>	<p>Opiskelijalla on selviä puutteita aineen ymmärtämisessä.</p>	<p>Opiskelijalla on puutteita aineen ymmärtämisessä.</p>	<p>Opiskelija näyttää todisteita tietyntylaisesta ymmärryksestä ja opitusta aiheesta.</p>	<p>Opiskelija osoittaa hyvää ymmärrystä ja on omaksunut aiheen tärkeimmän sisällön.</p>	<p>Opiskelija osoittaa erinomaista ymmärrystä ja on omaksunut aiheen tärkeimmän sisällön, mutta hänellä ei ole riittävästi tietoa.</p>	<p>Opiskelija osoittaa erinomaista ymmärrystä ja hallitsee sisällön täysin.</p>
<p>Kieltenoppiminen/englanti</p>	<p>Opiskelijalla on suuria vaikeuksia oppia englannin sanoja.</p>	<p>Opiskelija kamppailee ja hänellä on haasteita englannin sanojen</p>	<p>Opiskelija tuntee englannin kielen tärkeimmät käsitteet ja sanat.</p>	<p>Opiskelija osoittaa, että hän ymmärtää suurimman osan</p>	<p>Opiskelija ymmärtää hyvin ja on oppinut suurimman osan käsitteistä</p>	<p>Opiskelija hallitsee kaikki käsitteet ja sanat englanniksi.</p>

		kanssa.		englanniksi.	ja osaa kaikki englannin sanat.	
VR-osa ja sovelluksen käyttö	Opiskelijalla on ilmeisiä vaikeuksia ymmärtää Universe Sandbox-sovelluksen toimintaa. Osoittaa kiinnostuksen puutetta ja on huolimaton tarvittavien laitteiden käytössä.	Opiskelijalla on vaikeuksia ymmärtää, miten Universe Sandbox-sovellus toimii. Yritetään tehdä ohjeiden mukaan, mutta ei jaksa koko ajan pitää mielenkiintoa yllä. Opiskelija on joskus huolimaton tarvittavien laitteiden käytössä.	Opiskelija ymmärtää Universe Sandbox -sovelluksen pääpiirteet. Enimmäkseen noudattaa ohjeita, mutta välillä puuttuu sinnikkyys. On yleensä varovainen laitteiden kanssa.	Opiskelija osoittaa hyvää ymmärrystä Universe Sandbox -sovelluksen toiminnasta. Opiskelija noudattaa aina opettajan ohjeita ja on varovainen laitteiden kanssa.	Opiskelija osoittaa erinomaisen ymmärryksen Universe Sandbox -sovelluksen toiminnasta. Noudattaa aina opettajan ohjeita ja on erittäin varovainen laitteiden kanssa.	Opiskelija hallitsee Universe Sandbox -sovelluksen käytön. Noudata aina opettajan ohjeita ja auta luokkatovereita. On aina varovainen tekniikan kanssa.