



03.2 Pamokos plano struktūra

Grupės amžius/ klasė: 11-12 klasės

Pamokos tema: Leonardo da Vinčio išradimai. Šalantis tiltas.

Pagrindinės sąvokos: sija- sienų, atramų jungiamasis elementas.

Inžinerija - disciplina ir profesija, praktiškai pritaikanti fizikos, chemijos, matematikos, medžiagos mokslo, matematinio modeliavimo (o *bioinžinerija* biologijos), ekonomikos bei praktinės veiklos žinias įvairiose technikos sferose – statinių ir tiesinių (kelių, laivybos ir drėkinimo kanalų, ryšio linijų ir pan.), įrengimų, mašinų ir kitokių įtaisų, technologinių sistemų ir procesų projektavime, kūrime, derinime, remontavime ir panašiai.

Tiltas - statinys, jungiantis kelią per žemiau esančią upę, kanalą, tarpekį ir pan.

Uždaviniai:

- Išanalizuoti teorinę medžiagą apie Leonardo da Vinčio išradimus.
- Suprojektuoti tilto konstrukcines dalis, 3D spausdintuvo pagalba jas pagaminti, apdirbti dalis rankiniu būdu ir sudėlioti tilto konstrukciją.
- Atlikti tilto apkrovos bandymus.

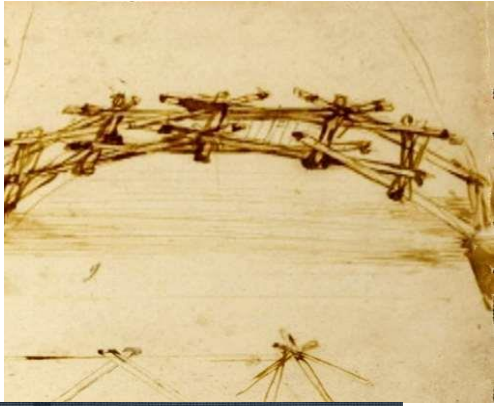

Ugdomi įgūdžiai, kompetencijos: ugdomas inžinerinis mąstymas. Matematikos ir fizikos žinių pritaikymas statybos inžinerijoje. Domėjimasis inovatyviomis technologijomis ir inžineriniais sprendimais. Gamindami prototipus patikrinsime projekto ir konstrukcijos rezultatus ir, atlikę išsamius bandymus, išsiaiškinsime, ar detalė ir konstrukcija atitinka lūkesčius.


Reikalingos priemonės: kompiuterių klasė, VR įranga, 3D spausdintuvas, skaitmeninės braižymo priemonės (Fusion 360 3D modeliavimo programa), pjautymo peiliukas, švitrinis popierius.

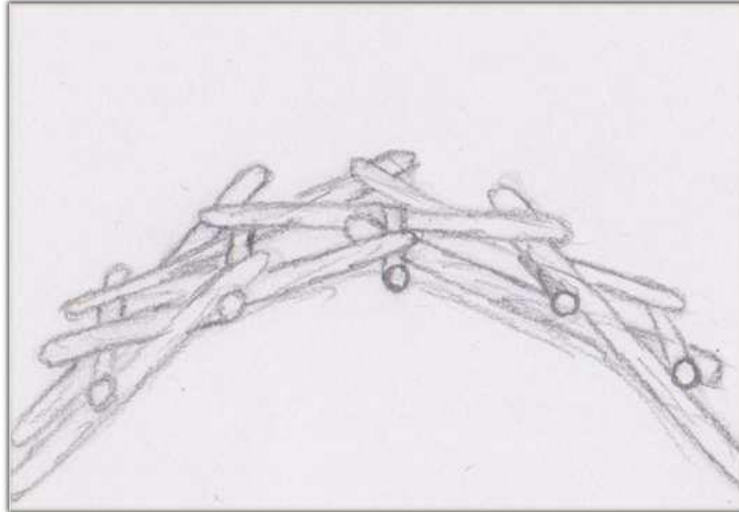
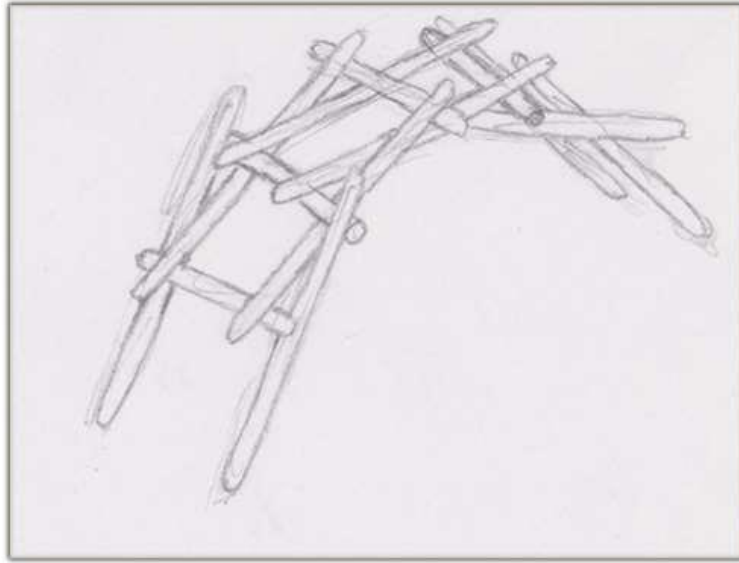
Prielaidos: (Mokinių, turinčių spec. ugdymosi ir kitų ypatingų poreikių programa, kt. svarbi informacija)

Pamokos planas

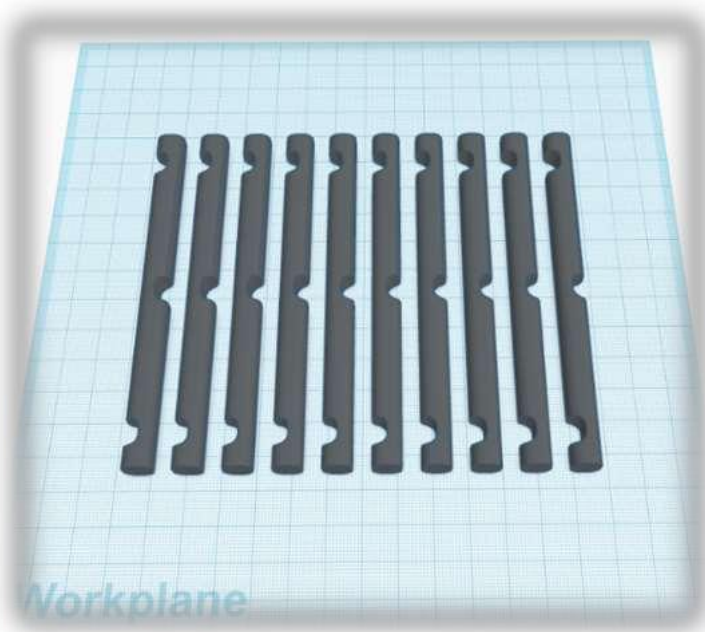
Etapai	Veiklos aprašymas	Laikas
Pasiruošimas darbui pamokoje su VR akiniais	Jei tai yra pirmoji VR patirtis mokiniams - laikykitės saugos taisyklių: - Mokiniai turi atsisėsti naudodami VR akinius ir nieko nelaikyti rankose, nebent darbas yra tokio pobūdžio, kad jums to reikia stovint, tokiu atveju užtikrinama, kad aplink visus studentus būtų pakankamai vietos. - Mokiniais bus liepta tikėtis galvos svaigimo. Jei bus blogiau, studentai turi nusiimti VR akinius. - Prieš naudodamiesi, mokiniai turi žinoti, kaip pritaikyti žiūrėjimo fokusą ausines.	2 min

	- Mokiniai negali naudoti laisvų rankų įrangos, kai yra: pavargę, jiems reikia miego, esant nepilnamečiams emocinis stresas ar nerimas, kai kenčia nuo peršalimo, gripo, galvos skausmų, migrena, nes tai gali pabloginti jų polinkį į neigiamą reakciją.	
Ižanga	<p>Pristatome trumpą Leonardo da Vinčio tiltų projektavimo istoriją. Leonardas da Vinčis - viena iš plačiausiai žinomų istorinių asmenybių. Italų Renesanso architektas, inžinierius ir išradėjas. Jo mąstymas buvo pagrįstas ateities vizijomis, kaip jo išradimai galėtų pakeisti tolimesnę ateities pasaulį. Vienas šių išradimų ir buvo da Vinčio save palaikantis tiltas.</p>   <p>Tilto savybės. Tiltas yra statomas iš paprasčiausių puslankių sudėtų sijų, kurioms net nebūtinos veržlės, ar kiti nuo tradicinių tiltų neatsiejami komponentai. Sukonstravus tiltą, jo svoris turi būti pakankamas, siekiant sukurti reikiamą slėgį, kad išilginės sijos spaustų skersines ir neleistų joms pajudėti iš vietos. Tokį tvirtinimo būdą galime sulyginoti su žirkklėmis. Taip pat tilto stabilumas priklauso nuo svorio, esančio ant jo – kuo didesnė masė slegia tiltą viršuje, tuo stabilesnis jis yra. Šis genialus dizainas parodo da Vinčio išmintį ir kaip jis sugebėdavo nieką paversti į kažką nuostabaus, vien atsižvelgęs į paprasčiausius fizikos dėsnius, kurie, tais laikais, būdavo nesuprantami daugelio įprastų žmonių.</p>	10 min

	 <p>Tilto spausdinimas 3D spausdintuvu.</p> <p>Šiais laikais technologijos yra labiau pažengusios, todėl da Vinčio save palaikantį tiltą galima sumodeliuoti per 3D modeliavimo programą ir atspausdinti su 3D spausdintuvu. Atspausdinus ir pasitelkus Leonardo brėžiniais galima sukonstruoti vieną iš seniausiai sukurtų save laikančių tiltų dizainų. Su tokiomis technologijomis ateityje tiltų statyba gali būti stipriai supaprastinta, kadangi tiltų dalys galės būti spausdinamos spausdintuvais.</p> <p>Da Vinčis, kurdamas savo brėžinius, nemąstė apie tų dienų blogybes, bet žiūrėjo į šviesesnį rytojį ir kaip jis galėtų atnešti šio pasaulio žmonėms gilesnį fizikos supratimą. Ir, kadangi mes dar šiomis dienomis kalbame apie jo didybę ir kuriame projektus, pagrįstus Leonardo da Vinčio išradimais, galime drąsiai teigti, jog jam tai pavyko.</p>	
<p>Darbas su VR akiniais (pradinis etapas)</p>	<p>Naudodamiesi VR įranga, kviečiame mokinius apsilankyti virtualioje Leonardo da Vinčio darbų parodoje, kurioje pateikiami veikiantys jo išradimai.</p> <p>https://eloquent-ramanujan-887aa5.netlify.app/da-vinci.html</p>	<p>5 min</p>
<p>Darbas su VR akiniais pagal užduotis</p>	<p>Peržiūrėjus filmuką, pereiname prie užduoties.</p> <p>Tilto gamybos etapai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Braižyba. 	<p>18 min</p>



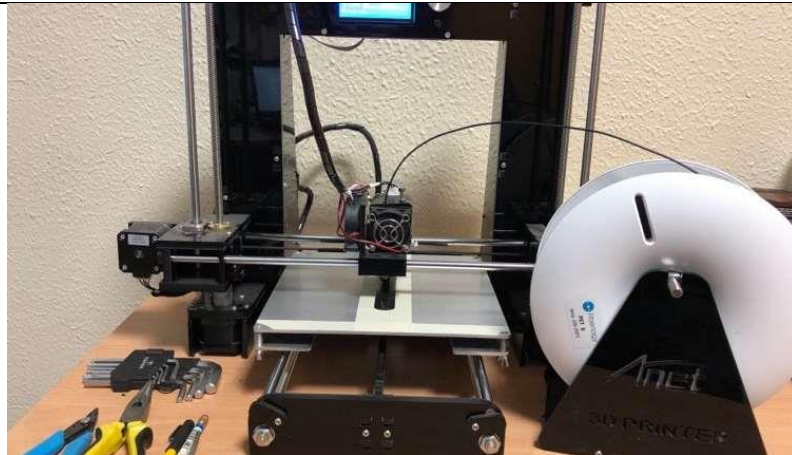
2. Maketavimas atliekamas Fusion 360 programa.



3. Spausdinimas.

- Printeris ANET a6
- 3D plastikas Fiberlogy PET-G 1.75mm 0.85kg – Black
- Dėl PET-G savybių galite pagaminti dar funkcionalesnius prototipus ir galutinio vartojimo dalis. Tai įmanoma dėl savo tvirtumo, kuris yra geresnis nei ABS. Glikolio junginio deka medžiaga yra patvaresnė ir mažiau linkusi susitraukti. Cheminis atsparumas rūgštims, druskoms ir šarminėms medžiagoms taip pat praplečia jo taikymo galimybes.






4. Konstravimas.



5 min

	<div></div> <div>5. Testavimas. https://www.dropbox.com/s/5ouvjx3hg8dda4z/Fizika.mp4?dl=0&fbclid=IwAR3qUhWwm9LFdxVcokSxvX3acFu8IpBTGYSLAR57CXRUPwWvatV8kV2FpkU</div>																					
Formuojamas is vertinimas	<div>Vertinami mokinių braižybos, maketavimo ir konstravimo įgūdžiai.</div> <table><tr><th colspan="4">JSVERTINIMAS/VERTINIMAS.</th></tr><tr><th colspan="4">Ties kiekvienu teiginiu įsivertinkite kaip pavyko atlikti įvardintus veiksmus:</th></tr><tr><td>1. Susipažinau su pateikta teorine medžiaga</td><td><input type="checkbox"/> Atlikta puikiai</td><td><input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais</td><td><input type="checkbox"/> Atkelia</td></tr><tr><td>2. Atlikau praktinę užduotį</td><td><input type="checkbox"/> Atlikta puikiai</td><td><input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais</td><td><input type="checkbox"/> Atkelia</td></tr><tr><td>3. Susitvarkiau po darbo</td><td><input type="checkbox"/> Atlikta puikiai</td><td><input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais</td><td><input type="checkbox"/> Atkelia</td></tr></table> <div>Užbaikite sakinius savo mintimis apie atliktą užduotį:</div> <div>Atliekant užduotį išmokau ...</div> <div>Atliekant užduotį buvo sunku ...</div> <div>Iššūkis man buvo (parašykite kas buvo sunkiausia, už tai pažymys nebus mažinamas) ...</div>	JSVERTINIMAS/VERTINIMAS.				Ties kiekvienu teiginiu įsivertinkite kaip pavyko atlikti įvardintus veiksmus:				1. Susipažinau su pateikta teorine medžiaga	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atkelia	2. Atlikau praktinę užduotį	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atkelia	3. Susitvarkiau po darbo	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atkelia	5 min
JSVERTINIMAS/VERTINIMAS.																						
Ties kiekvienu teiginiu įsivertinkite kaip pavyko atlikti įvardintus veiksmus:																						
1. Susipažinau su pateikta teorine medžiaga	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atkelia																			
2. Atlikau praktinę užduotį	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atkelia																			
3. Susitvarkiau po darbo	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atkelia																			