



03.2 Pamokos plano struktūra

Grupės amžius/ klasė: 10 klasė

Pamokos tema: Tiltų konstrukcijų analizė ir projektavimas.

Pagrindinės sąvokos: Inžinerija

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, tarpeklį ir pan.

Uždaviniai:

- Išanalizuoti tiltų konstrukcijas.
- Sukurti pasirinkto tilto konstrukcijos tipo pristatymą (apimtis ir forma priklauso nuo to, kiek laiko ir kaip giliai ketiname analizuoti šią informaciją, ar norime, kad vaikai tik susipažintų su tiltų tipais, ar ir išmokytų juos klasifikuoti, apibūdinti, atpažinti, konstruoti).

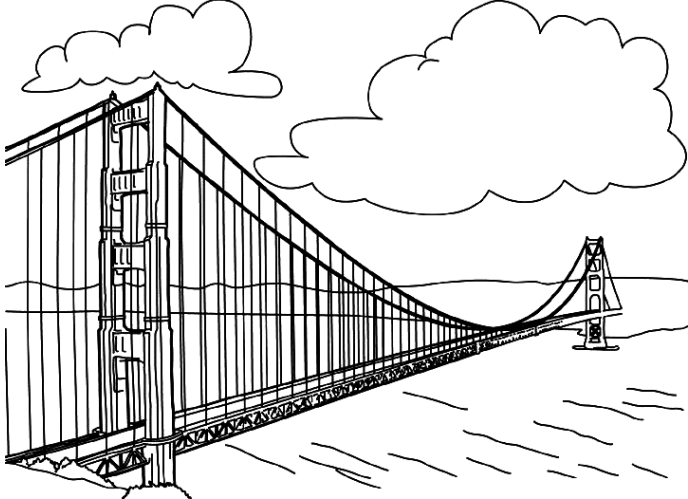
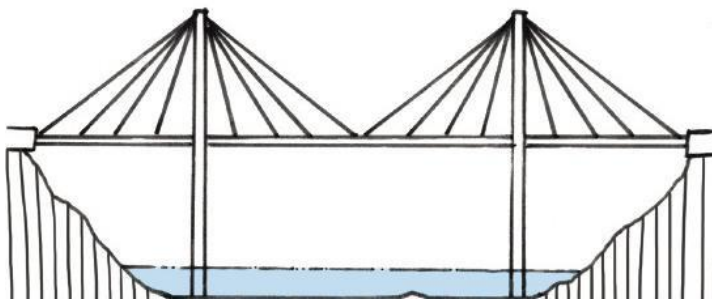
Ugdomi įgūdžiai, kompetencijos: ugdomas inžinerinis mąstymas. Matematikos ir fizikos žinių pritaikymas statybos inžinerijoje. Domėjimasis inovatyviomis technologijomis ir inžineriniais sprendimais. Gamindami prototipus patikrinsime projekto ir konstrukcijos rezultatus ir, atlikę išsamius bandymus, išsiaiškinsime,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

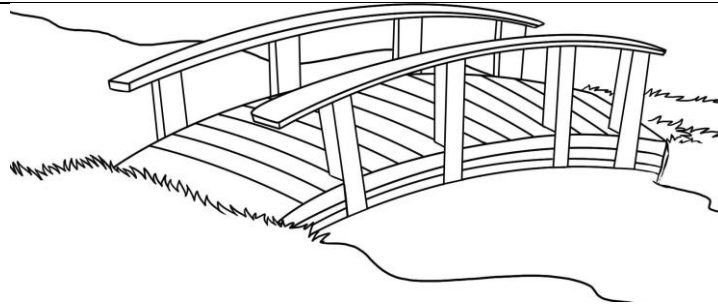
Reikalingos priemonės: kompiuterių klasė, VR įranga, kartono lapai, braižymo priemonės, žirklys, spageti makaronai, plastilinas.

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

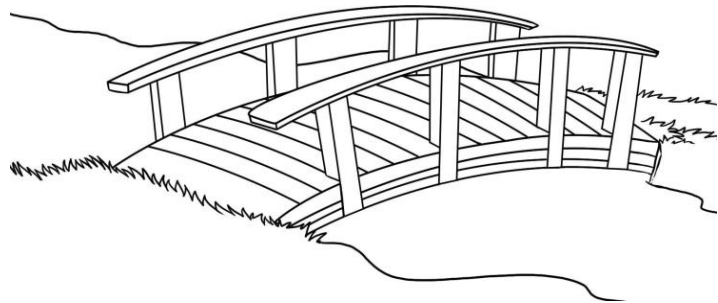
Pamokos planas

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. - Mokiniams bus liepta tikėtis galvos svaigimo. Jei bus blogiau, studentai turi nusiimti VR akinius. - Prieš naudodamiesi, mokiniai turi žinoti, kaip pritaikyti žiūrėjimo	2 min

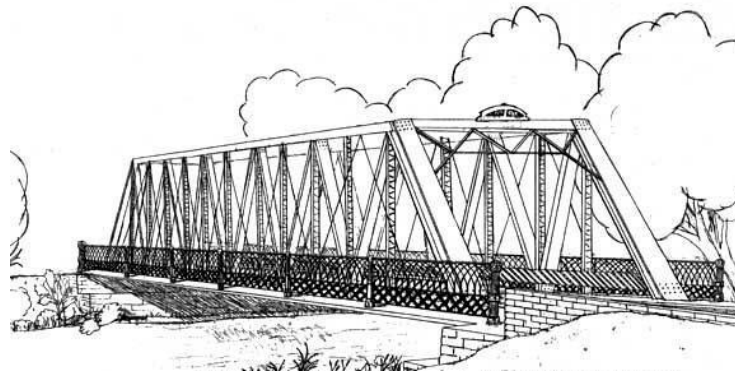
	<p>fokusą ausines.</p> <p>- Mokiniai negali naudotis laisvų rankų įrangos, kai yra: pavargę, jiems reikia miego, esant nepilnamečiams</p> <p>emocinis stresas ar nerimas, kai kenčia nuo peršalimo, gripo, galvos skausmų, migrena, nes tai gali pabloginti jų polinkį į neigiamą reakciją.</p>	
Ižanga	<p>Vaikai (mokytojo padedami arba ne) pasiūlo/randa profesijų atstovus, kurie galėtų arba padėtų statyti tiltus. Čia išsiaiškiname, jog geram tiltų statytojui praverčia beveik visų mokykloje dėstomų dalykų (matematikos, fizikos, užsienio kalbų, chemijos, braižybos ir kt.) žinios. Integruojame į mūsų veiklą anglų kalbą – vaikai su anglų kalbos mokytoju padiskutuoja, ką veikia inžinierius; pasiaiškina matomus žodžius ir sąvokas.</p> <p>Išsiaiškiname tiltų tipus pagal konsutrukciją:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kabantis  <ul style="list-style-type: none"> - Vantinis  <ul style="list-style-type: none"> - Sijinis 	10 min



- Arkinis



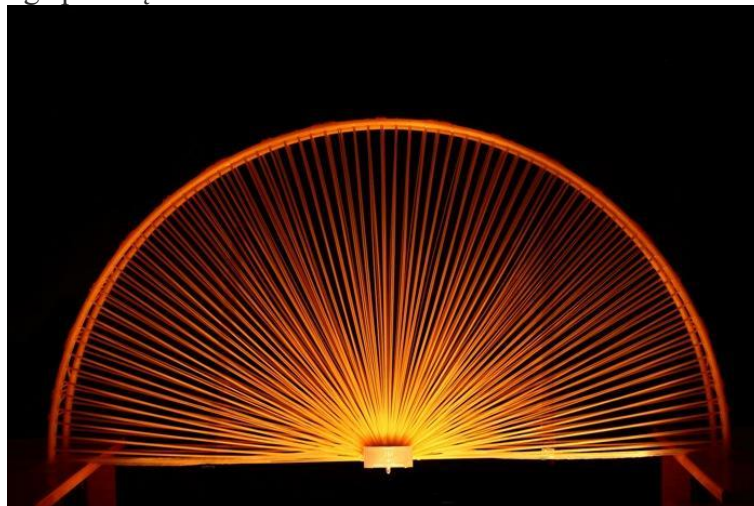
- Santvarinis




Mokytojas trumpai pristato makaronų tiltų istoriją (vėlgi galima skirti tiriamąjį darbą atlikti patiems mokiniams ir paprašyti visa tai pristatyti prieš klasę ar grupėse). Nuo 26 skaidrės – žingsniai ir užduotys, kaip statomas tiltas iš makaronų, kokios taisyklės jį apkraunant.

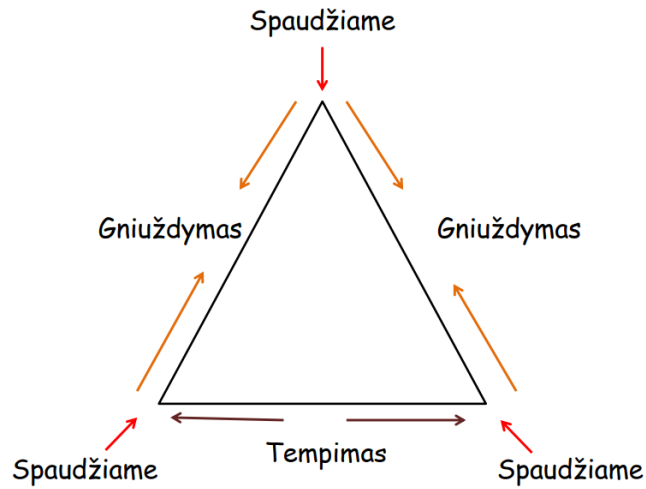


Idėja statyti tiltus iš makaronų gimė dar 1983 metais Okanagano kolegijoje Kanadoje ir greitai paplito po visą pasaulį. Pasaulio rekordas priklauso Vengrijos statybos inžinerijos studentų komandai – vieno kilogramo nesveriantis tiltas 2013 m. atlaikė 570,3 kg apkrovą.

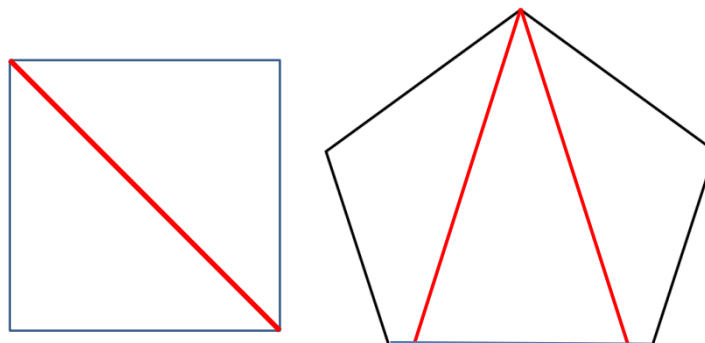


Vengrijoje organizuojamas čempionatas kasmet sulaukia vis daugiau dėmesio: studentai iš viso pasaulio čia suvažiuoja išbandyti savo jėgas ir pademonstruoti savo sugebėjimus teorines žinias pritaikyti praktiškai.

	 <p>Sukurti stiprią ir gerai atrodančią konstrukciją yra rimta inžinerinė užduotis.</p>	
Darbas su VR akiniais (pradinis etapas)	<p>Mokiniai žiūri filmuką apie tiltų konstrukcijas. https://www.youtube.com/watch?v=KslRhJdtiS0</p>	3 min
Darbas su VR akiniais pagal užduotis	<p>Peržiūrėjus filmuką, pereiname prie užduoties. Mokinių komandos (po 2 mokinius) gavo užduotį: išanalizavus informaciją, sukurti paskirtos tilto konstrukcijos tipo pristatymą (apimtis ir forma priklauso nuo to, kiek laiko ir kaip giliai ketiname analizuoti šią informaciją, ar norime, kad vaikai tik susipažintų su tiltų tipais, ar ir išmokyti juos klasifikuoti, apibūdinti, atpažinti). Įžangoje nurodytus tiltus apibūdina patys vaikai.</p>	1-5 min
Savarankiškas darbas grupėmis, apžvalga, rezultatų aptarimas	<p>Į praktinį darbą integruojant matematikos ir fizikos mokytojus, su mokiniais išanalizuojame figūras, skiriamuosius bruožus, savybes; kūnus veikiančias jėgas, atsparumą. Užduotis: iš medžiagų ant stalo sukonstruokite po vieną trikampį, kvadratą ir penkiakampį. Kuri figūra atlaiko didžiausią gniuždymą? Kodėl? Kaip stabilizuoti kitas figūras? Teisingai – TRIKAMPIS!</p>	20 min



Įvairių tiltų konstrukcijose aptinkame dominuojančią figūrą – trikampį. O kaip kvadratas ir penkiakampis?



Matome, kaip galime stabilizuoti bet kokią figūrą – tiesiog reikia pridėti įstrižaines, kurios suskirsto figūrą į trikampius.

Praktinis užsiėmimas (papildoma pamoka).

Tiltai iš makaronų.

Pirmasis uždavinys – iš anksto nustatyti konstrukcijos apkrovas panaudojant minimalius medžiagų kiekius.

40 min

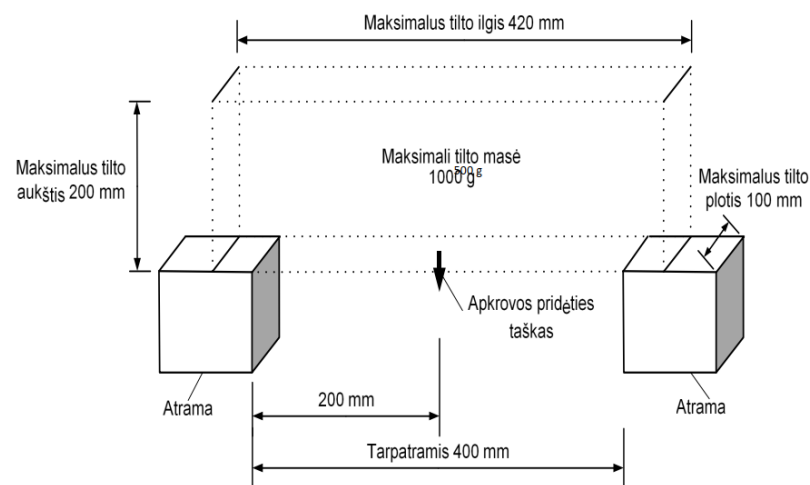
Medžiagos:

- Tiltai konstruojami iš įprastų, prekybos centruose parduodamų, bet kokios formos makaronų.
- Makaronams sujungti naudojami karšti klijai.

Matmenys ir masė:

Tiltas turi perdengti 400 mm tarpatramį.

- Tilto ilgis turi būti ne didesnis nei 420 mm, o plotis ne didesnis nei 100 mm.
- Maksimalus tilto aukštis turi būti ne didesnis kaip 200 mm.
- Maksimali tilto masė turi būti ne didesnė kaip 500g.



Apkrovimas:

Tiltai bus apkraunami koncentruota jėga tilto tarpatramio viduryje iki tilto suirimo.

- Tiltą apkrauna vienas iš komandos narių.
- Apkrovimo metu tiltai negali būti liečiami.
- Nugalėtoja skelbiama komanda, sukonstravusi didžiausios laikomosios galios tiltą.
- Jei bandomi tiltai atlaiko vienodą apkrovą, laimėtoju skelbiamas mažesnės masės tiltas

Video pagalba:

Kaip atsirado tiltas?

https://www.youtube.com/watch?v=NE2VchWrtLM&index=8&list=PLRnZTaGt_kHr3G_rVN041M6MUF15QKTihR

Kodėl tiltai tokie stiprūs?

https://www.youtube.com/watch?v=oVOnRPefcno&list=PLRnZTaGt_kHr3G_rVN041M6MUF15QKTihR&index=1

Kam reikia tiek daug tiltų tipų?

https://www.youtube.com/watch?v=5C3VG0RdNPo&list=PLRnZTaGt_kHr3G_rVN



	<p>041M6MUF15QKTihR&index=6</p> <p>Kokios jėgos veikia tiltus?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=EYRYtTMcYZM</p> <p>Tiltai iš makaronų.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=sQ2N5MB5lg0</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=buhP8jcvGjA</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=0NXtgnVPZ4A</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=y1z66EC4n4o</p>																																					
Formuojamas vertinimas	<p>Vertinama mokinių pateikta tiltų analizė, nuomonės pagrindimas, praktiniai / inžinieriai gebėjimai gamyboje, tiltų dizainas ir racionalus medžiagų panaudojimas.</p> <table><tr><th colspan="4">ĮSVERTINIMAS/VERTINIMAS.</th></tr><tr><th colspan="4">Ties kiekvieną teiginį 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"/> Atlikta su keliomis klaidomis</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"/> Atlikta su keliomis klaidomis</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"/> Atlikta su keliomis klaidomis</td></tr><tr><td colspan="4">Užbaikite sakinius savo mintimis apie atliktą užduotį:</td></tr><tr><td colspan="4">Atliekant užduotį išmokau ...</td></tr><tr><td colspan="4">Atliekant užduotį buvo sunku ...</td></tr><tr><td colspan="4">Iššūkis man buvo (parašykite kas buvo sunkiausia, už tai pažymys nebus mažinamas) ...</td></tr></table>	ĮSVERTINIMAS/VERTINIMAS.				Ties kiekvieną teiginį 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"/> Atlikta su keliomis klaidomis	2. Atlikau praktinę užduotį	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atlikta su keliomis klaidomis	3. Susitvarkiau po darbo	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atlikta su keliomis klaidomis	Užbaikite sakinius savo mintimis apie atliktą užduotį:				Atliekant užduotį išmokau ...				Atliekant užduotį buvo sunku ...				Iššūkis man buvo (parašykite kas buvo sunkiausia, už tai pažymys nebus mažinamas) ...				5 min
ĮSVERTINIMAS/VERTINIMAS.																																						
Ties kiekvieną teiginį 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"/> Atlikta su keliomis klaidomis																																			
2. Atlikau praktinę užduotį	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atlikta su keliomis klaidomis																																			
3. Susitvarkiau po darbo	<input type="checkbox"/> Atlikta puikiai	<input type="checkbox"/> Atlikta su mažais netikslumais	<input type="checkbox"/> Atlikta su keliomis klaidomis																																			
Užbaikite sakinius savo mintimis apie atliktą užduotį:																																						
Atliekant užduotį išmokau ...																																						
Atliekant užduotį buvo sunku ...																																						
Iššūkis man buvo (parašykite kas buvo sunkiausia, už tai pažymys nebus mažinamas) ...																																						