

STEM-tüüpi meeskondliku võistlusmängu ettevalmistamine ja läbiviimine

XLVIII matemaatikaõpetajate päevad (11.-12. november Pärnus)

Maksim Ivanov (TÜ teaduskool, Tartu Annelinna Gümnaasium)

Natalia Ivanova (Tartu Annelinna Gümnaasium)

- meeskondlik eksperimentaalülesannete lahendamise mäng 5.-7. klassi õpilastele
- 4-liikmelised meeskonnad
- toimub kolmes osas: kaks poolfinaali (igas 6 meeskonda) ja finaal (pääseb igast poolfinaalist 3 parimat meeskonda)
- viiakse läbi tavaklassis ja laboris
- igas mängus on 5 ülesannet (oriendruvalt 2-2,5 tundi) + 1 ülesanne varuks
- meeskondadel kaasas: pastakas (4 tk), harilik pliats (4 tk), värvilised pliatsid (12 tk), 30 cm joonlaud (2 tk), lühike joonlaud (2 tk), käärid (4 tk), väike teip, liimipulk, taskuarvuti, kustukumm, mall, sirkel [nimekiri võib sõltuvalt mängu sisust erineda, nt pintslid (4tk), veetopsid (2 tk), palett (2tk) vms]

Hindamine: punktides (1. koht: 5p; 2. koht: 4p; ...; 5. koht: 1p; 6. koht: 0p).

Hindamise põhimõte: mida vähem erineb meeskonna vastus ideaalvastusest, seda rohkem meeskond punkte saab.

„Matemaatilised ülesanded“

Näide 1. Apelsini kaalumise.

Igal meeskonnal on 15 münti (kolm 20-sendist, kolm 10-sendist, kolm 5-sendist, kolm 2-sendist ja kolm 1-sendist), üks apelsin ja kaalud.



Meeskondade ülesandeks on kindlaks teha, millised mündid tuleb kaalule panna, et nende kogukaal oleks võrdne apelsini kaaluga.

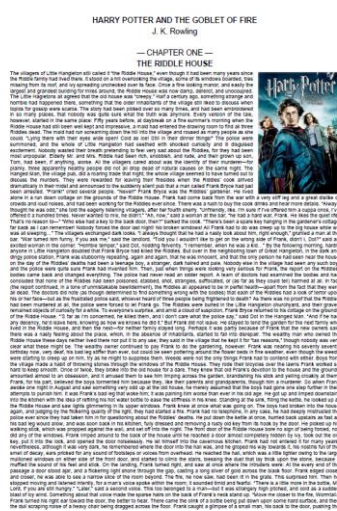
Probleem on selles, et meeskondadele jagatud müntide kogukaal on apelsini kaalust oluliselt väiksem. Seetõttu saavad meeskonnad arvestuslikul kaalumisel lisaks kasutada 20 iga väärtusega münti. Arvestuslikul kaalumisel iga meeskond kaalub kõigepealt apelsini, siis laob paberilehele müntide komplekti, mis peaks olema apelsini kaaluga võrdne, ja kaalub valitud müntide komplekti.

Ülesande võidab meeskond, kelle mündikomplekti kaal erineb apelsini kaalust kõige vähem (täpsusega 0,1 g).



Ülesanne 2. Raamat Harry Potterist.

Iga meeskond saab inglisekeelse raamatu "Harry Potter and the Goblet of Fire" kolme esimese peatüki väljatrüki väikeses kirjas (kokku 6 lehekülge). Neist esimene lehekülge on antud ka suuremas kirjas.



Meeskondade ülesandeks on võimalikult täpselt määrata sõnade koguarv etteantud tekstis ja esitada oma vastus žüriile. Võidab meeskond, kelle vastus erineb õigest vastusest kõige vähem.



Näide 3. Aukudega papileht.

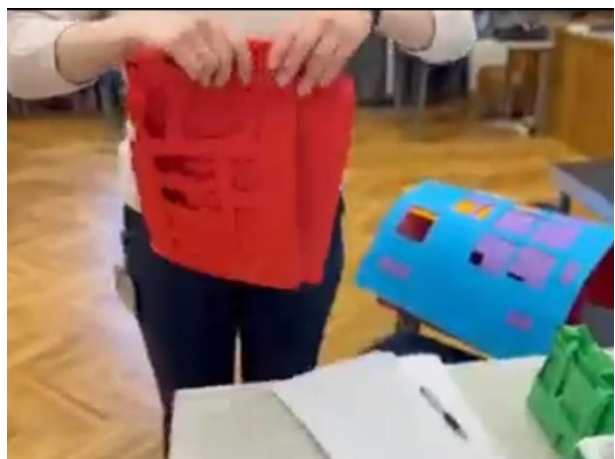
Igal meeskonnal on üks suur (A3) papileht ja neli erinevas suuruses väikest maiustust.



On teada, et antud papileht kaalub 94,5 grammi (kaalutakse ka kohapeal).

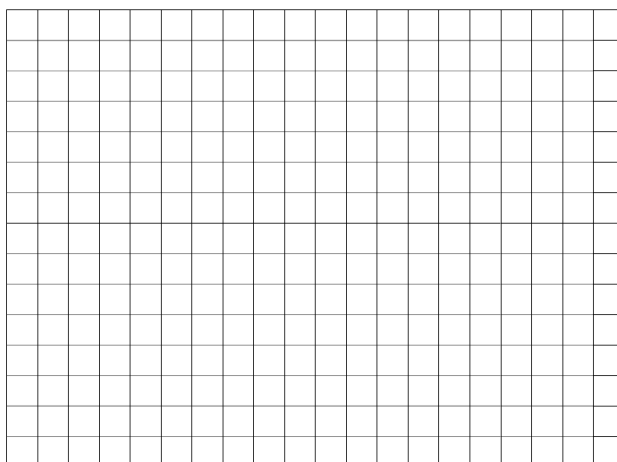
Meeskondade ülesandeks on papi keskelt välja lõigata mitu auku (iga auk on antud maiustuse suurusega), et tulemuseks saada täpselt 60 grammi kaaluv aukudega papileht. Lehel peavad olema esindatud kõik neli erinevat augu suurust.

Võidab meeskond, kelle aukudega papilehe kaal erineb 60-st grammist kõige vähem (määratakse kaalumise teel).



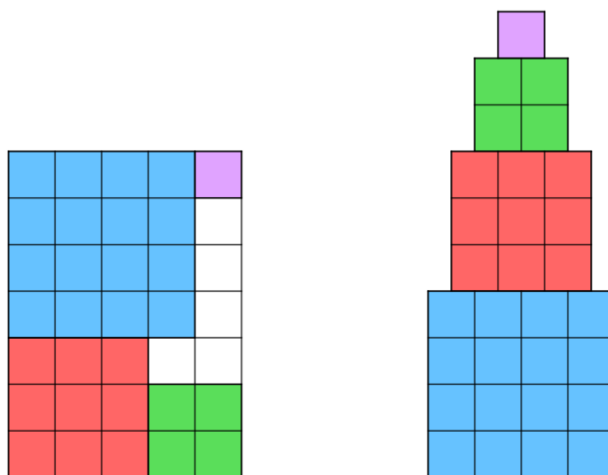
Ülesanne 4. Kõige kõrgem torn.

Igal meeskonnal on 4 mustandilehte ja üks puhtandileht (värviline), millel on ruudustik mõõtmetega 15×20 .



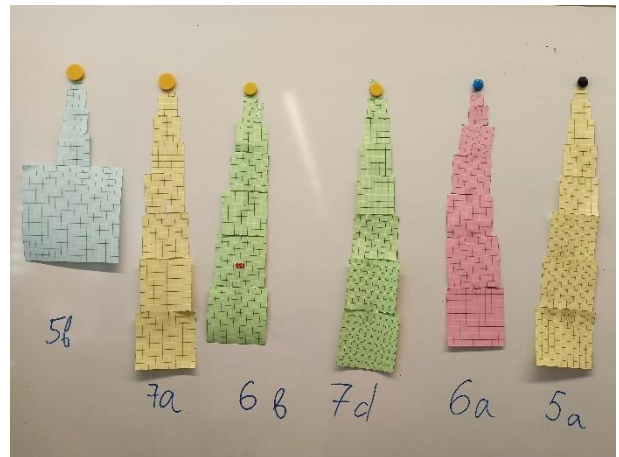
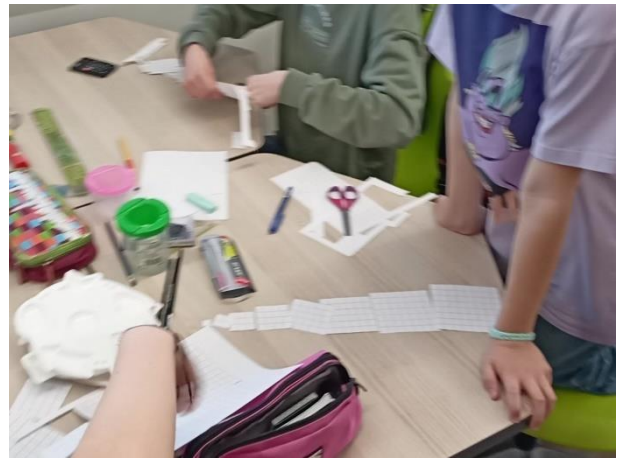
Meeskondade ülesandeks on antud ruudustikust (mööda etteantud jooni) välja lõigata võimalikult palju erinevaid ruute (nt mõõtmetega 1×1 , 2×2 , 3×3 jne) ja kleepida need teibiga nii, et tulemuseks on kõrgeim võimalik torn.

Joonisel on näidatud, kuidas ruudustikust mõõtmetega 5×7 saab välja lõigata ruudud mõõtmetega 1×1 , 2×2 , 3×3 ja 4×4 ning moodustada neist torni kõrgusega 10 ruutu.



Kõik ruudud peavad olema „terved“ (st ei saa ruute kokku panna mitmest osast). Mustandilehed antakse meeskondadele katsetamiseks.

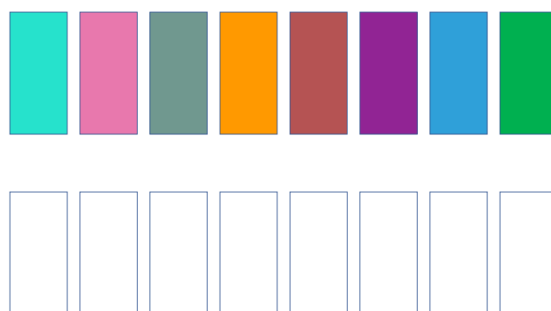
Võidab meeskond, kes ehitab kõige lühema ajaga kõige kõrgema torni.



„Laboratoorsed ülesanded“

Näide 5. Värvide segamine.

Iga meeskond saab tugevamast paberist lehe, kus on 8 värvilist ja 8 valget ristkülikut.



Võistkonna ülesandeks on värvida valgete ristkülikute rida sama (või võimalikult lähedase) värviga, millega on värvitud ristkülikute ülemine rida.

Meeskonnad saavad kasutada 6 guaššvärvi (põhivärvid: valge, kollane, punane, roheline, sinine, must) ja kaasa võetud vahendeid (pintslid, veetopsid ja paletid).



Võidab meeskond, kelle tulemus (ehk värvide kokkulangevus) on žürii hinnangul kõige parem. Hindamine 5-punktilise skaala alusel.



Näide 6. Värvitud vesi klaasis.

Iga meeskond saab ühe suure klaasi „värvitud“ veega, samuti ühe väiksema klaasi ja ühe katseklaasi.



Meeskondade ülesandeks on kindlaks teha, mitu katseklaasi täit värvilist vett on suurde klaasi valatud.

Vett saab ümber valada ühest klaasist teise või klaasist katseklaasi ja tagasi.

Võidab meeskond, kelle vastus erineb õigest vastusest kõige vähem.

Näide 7. Õuna lõikamine tükkideks.

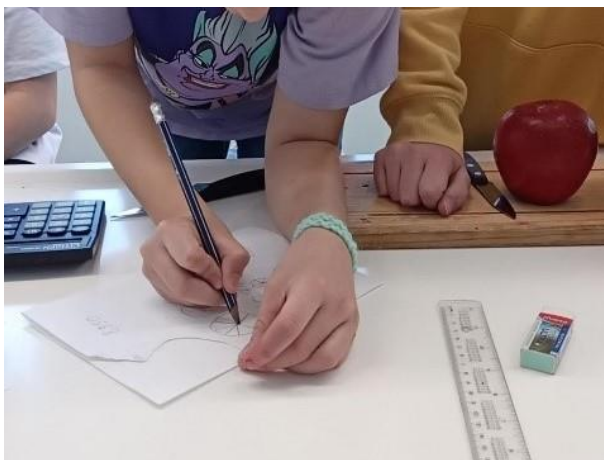
Iga meeskond saab kaks õuna (enam-vähem ühesuguse kaaluga).

Meeskondade ülesandeks on lõigata need õunad võimalikult paljudeks tükkideks, millest igaüks kaalub 10–20 grammi.



Iga võistkond saab alguses kaaluda terved õunad ja lisaks saab kaks korda käia kaalude juures, et kaaluda üks õunatükk.

Meeskonnad esitavad kõik lõigatud tükid žüriile. Võidab meeskond, kellel on kõige rohkem lubatud kaaluga õunatükke.



Näide 8. Magus segu.

Igal meeskonnal on kolmest koostisosast (Skittlesi kommid, herved ja manna) koosnev segu ja kaalud.



Meeskonna ülesandeks on komponendid üksteisest eraldada ning välja selgitada, mitu grammi igat komponenti on segus.

Ülesande lahendamisel saavad meeskonnad kasutada kõiki kaasavõetud vahendeid ja ka paberilehti. Lisatingimuseks on see, et segu komponente ei ole lubatud kätega puudutada!

Võidab meeskond, kelle vastused erinevad õigetest vastustest kokkuvõttes kõige vähem.



„Sõnalised ülesanded“

Näide 9. Kodeeritud joonis.

Iga meeskond saab 12 sõnakaarti: 4 kollast, 4 sinist ja 4 punast sõna.

KUUS	KOLLAST	KLEITI			
SEITSE	MUSTA	KÜÜNALT	17	21	19
KAHEKSA	PUNAST	LIBLIKAT			19
KÜMME	ROHELIST	ROOSI			23

Neist 12-st sõnast tuleb 9 sõna paigutada 3 × 3 tabeli lahtritesse nii, et esimeses veerus oleksid ainult kollased sõnad, teises ainult sinised ja kolmandas ainult punased sõnad. Lisaks peaks tabeli igas reas ja igas veerus olema vastava rea ja veeru kõrval näidatud tähtede arv.

Pärast tabeli täitmist peavad meeskonnad värviliste pliiatsitega tegema valgele paberile joonise vastavalt tabeli ridades olevatele fraasidele.

Võidab meeskond, kes esimesena esitab žüriile õige joonise.

Ülesanne 10. Müüja ja ostja vaheline dialoog.

Meeskondadele jagatakse 14 fraasi koomilisest dialoogist “Boss” lemmiklooma-poe müüja ja ostja vahel. Kõik fraasid on segamini ja need tuleb panna õigesse järjekorda, et dialoogil oleks mõte.



Samuti tuleb ühe sõnaga täita üks lünk selles dialoogis.

Võidab meeskond, kes esimesena kleebib fraasid lehele õiges järjekorras ja täidab õigesti lünga.

Vau! Ja miks ta nii kallis on?
Sest ta oskab mitte ainult arvutis trükkida, vaid ka telefoni kõnedele vastata.
Miks punane on kõige kallim?
See maksab 2000 eurot.
Ohoo! Kui palju siis punane maksab?
Ma soovin osta ühte papagoid. Kas saate mulle olemasolevaid näidata?
Kui palju see kollane papagoi maksab?
See maksab 1000 eurot.
Ta on väga andekas. Ta oskab arvutis trükkida.
Ausalt öeldes ma ei tea, aga teised kaks kutsuvad teda
Kindlasti. Meil on müügil kolm papagoid. Lähme puuride juurde.
Miks see maksab kaks korda rohkem?
See maksab 500 eurot.
Selge. Kui palju siis roheline maksab?

Vastus:

1. Ma soovin osta ühte papagoid. Kas saate mulle olemasolevaid näidata?
2. Kindlasti. Meil on müügil kolm papagoid. Lähme puuride juurde.
3. Kui palju see kollane papagoi maksab?
4. See maksab 500 eurot.
5. Vau! Ja miks ta nii kallis on?
6. Ta on väga andekas. Ta oskab arvutis trükkida.
7. Selge. Kui palju siis roheline maksab?
8. See maksab 1000 eurot.
9. Miks see maksab kaks korda rohkem?
10. Sest ta oskab mitte ainult arvutis trükkida, vaid ka telefoni kõnedele vastata.
11. Ohoo! Kui palju siis punane maksab?
12. See maksab 2000 eurot.
13. Miks punane on kõige kallim?
14. Ausalt öeldes ma ei tea, aga teised kaks kutsuvad teda bossiks.

„Mängulised ülesanded“

Näide 11. Pesulõksust katapult.

Iga meeskond saab katapultide valmistamiseks pesulõksud, pudelikorgid, puulusikad ja -kahvlid, kummipaelad. Meeskonnad saavad kasutada ka kõiki kaasavõetud esemeid (nt joonlaudu, pliitseid, kustukummi jne). Meeskondadel tuleb valmistada nt piltide järgi (või kasutada omaloomingut) katapult lauatenisepalli viskamiseks.



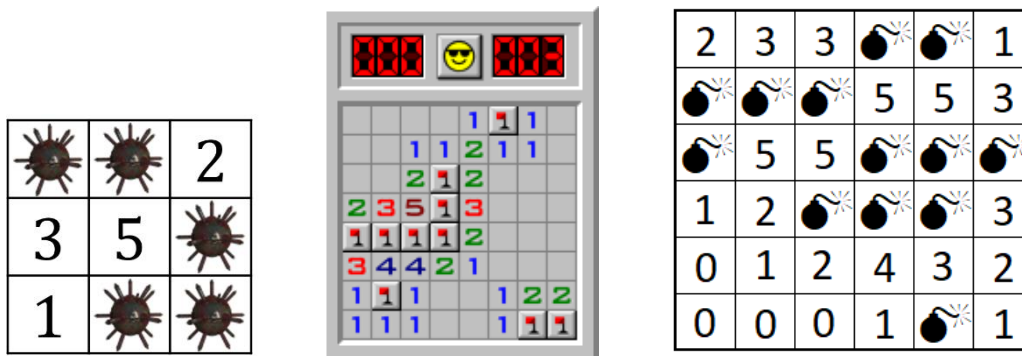
Pärast katapultide valmistamist ja katsetamist algab arvestuslik pallide viskamine põrandal asuva märklaua pihta. Viskamisel palli puudutada ei tohi. Iga meeskond viskab palli 5 korda ja saab märklaua tabamise eest punkte. Võitjad selgitatakse välja saadud punktide summa alusel.



Ülesanne 12. Minesweeper.

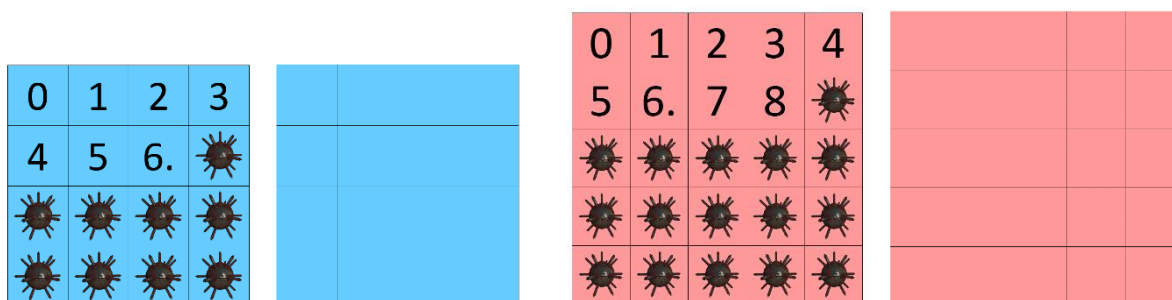
Minesweeper on videomäng, mille eesmärk on puhastada miiniväli nii, et miinid ei lõhkeks. Kui avaneb miiniga ruut, siis on mängija mängu kaotanud. Muul juhul aga ilmub ruudu sisse number, mis näitab, kui mitmes kõrvalasuvas ruudus on miin.

Näited:



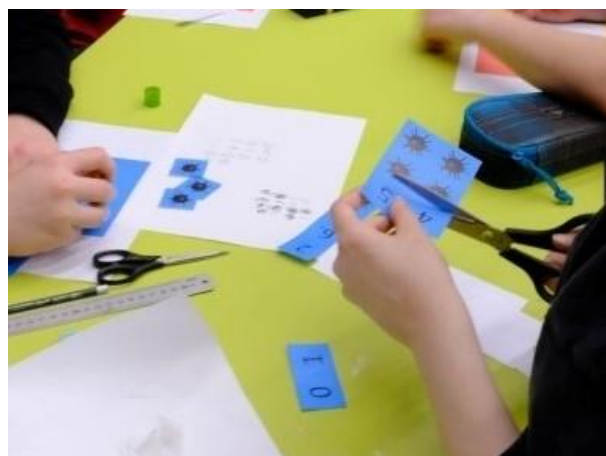
Iga meeskond saab kaks komplekti kaarte (ja kaks sama värvi miinivälja):

- 16 sinist kaarti, 7 kaarti numbritega (0 kuni 6) ja 9 kaarti miinidega;
- 25 punast kaarti, 9 kaarti numbritega (0 kuni 8) ja 16 kaarti miinidega.



Meeskondade ülesanne on paigaldada nii sinised kui ka punased kaardid vastavatele väljadele nii, et moodustuksid miiniväljad (st kui lahtris on number, siis see näitab, mitu miini selle lahtri ümber on).

Võidab meeskond, kes saab ülesandega hakkama kõige kiiremini. Hindamiseks saab esitada ka lõpuni täitmata miiniväljad.



„Konstrueerimisülesanded“

Näide 13. Hüppav kolmnurk.

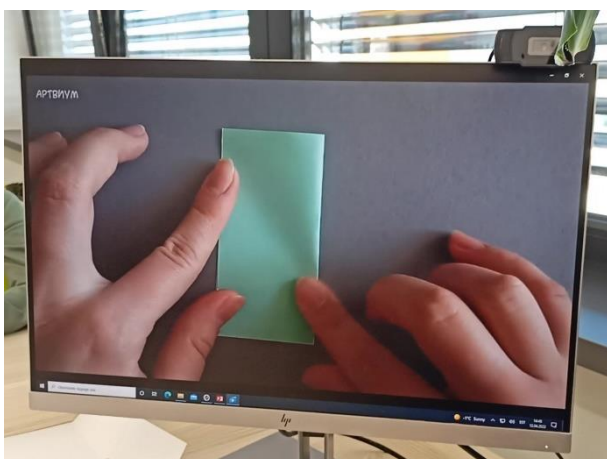
Meeskondade ülesandeks on voltida mitu erineva suurusega hüppavat kolmnurka vastavalt videojuhendile.



Seejärel katsetades valida selline kolmnurk, mis teeb kõige pikema hüppe.

Väljavalitud kolmnurk (või mitu kolmnurka) osaleb kaugushüppe punktivõistlusel (igal võistkonnal on 3 katset).

Võidab meeskond, kelle kolmnurk ühel katsel sooritab pikima hüppe.



Näide 14. Kõige pikem paberkett.

Iga meeskond saab kolm A4 suurust värvilist paberilehte.

Etteantud ajaga peavad meeskonnad vaid kääride abil looma võimalikult pika lahutamatu keti, mis koosneb üksteist läbivatest rõngastest. Liimi ja teipi kasutada ei tohi!



Valminud kettide pikkuse mõõdab žürii (mõõtmise ajal hoiavad meeskondade liikmed keti otstest kinni) ja pikkuseks on ketti hoidvate liikmete vaheline kaugus. Keti katkemise korral valib meeskond saadud osadest pikema ja see mõõdetakse uuesti.

Võidab meeskond, kelle moodustatud paberkett on kõige pikem.



Näide 15. Nööri kujundid.

Iga meeskond saab ühe pika nööri. Ülesande lahendamisel saavad nad kasutada ka kaasavõetud vahendeid. Nende eesmärgiks on saadud nööri abil moodustada kaks kujundit ja mõõtmise teel vastata küsimustele. Nööri osadeks lõikamine ei ole lubatud.



1. Moodustage kolmnurk külgedega 2, 3 ja 3. Leidke selle kolmnurga kõige väiksema nurga suurus (kraadides).

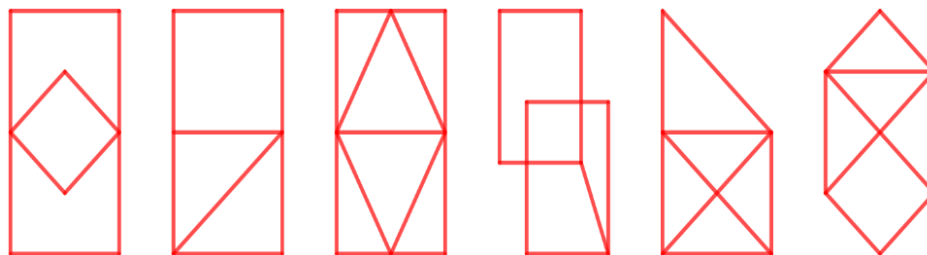
2. Moodustage suurim võimalik ruut. Leidke selle ruudu diagonaali pikkus (sentimeetrites).

Võidab meeskond, kelle vastused erinevad õigetest vastustest kokkuvõttes kõige vähem.



Näide 16. Tikitud mustrid.

Meeskonnad saavad punased niidid, nõelad, valged kangatükid ja mustrite eskiisid.



Nende eskiiside järgi tuleb tikkida 6 mustrit nii, et oleksid täidetud kõik järgmised tingimused:

- iga muster peab olema tikitud ühele kangatükile ühe katkematu punase niidiga (ilma sõlmedeta),
- kõik mustri „jooned“ peavad olema nähtavad ainult ühel pool kangast (teisel pool kangast võivad olla nähtavad ainult mustri tipud),
- mustri iga „joon“ peab koosnema ainult ühest niidist.

Meeskondade ülesandeks on etteantud ajaga vastavalt nimetatud reeglitele teha võimalikult palju tikitud mustreid.

Žürii hindab iga tikandit eraldi (3-punkti skaalal) ning võitja selgub saadud punktide summa alusel. Hindamiseks võib esitada ka lõpetamata tikandeid.



Ülesanne. STEM-tüübi ülesannete prototüübid.



Palun pakkuge ideid (mida rohkem, seda parem) STEM-tüüpi võistluseks sobivate ülesannete koostamiseks.