

„Sipsik“

Eesmärk:

Katse eesmärgiks on demonstreerida ainete tihedusi ja vedelike omavahelist segunemist. Sama protsess toimub veekogudes, õhus, köögis jne.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia, keemia, keskkond, veemajandus

Vajaminevad vahendid:

Toiduõli, äädikas, mesi, vesi, piiritus, nõudepesuvahend, suhkrusiirup, mensuur, kirjaklamber, paberist kuul, rosin, teelusikas, kirjutusvahend, paber, kalkulaator.

Töö teostamine:

Töö koosneb neljast osast:

- Tiheduse arvutamine;
- Vedelike kihistamine;
- Tahkete esemete tiheduse määramine;
- Küsimusele vastamine.

Ülesanne:

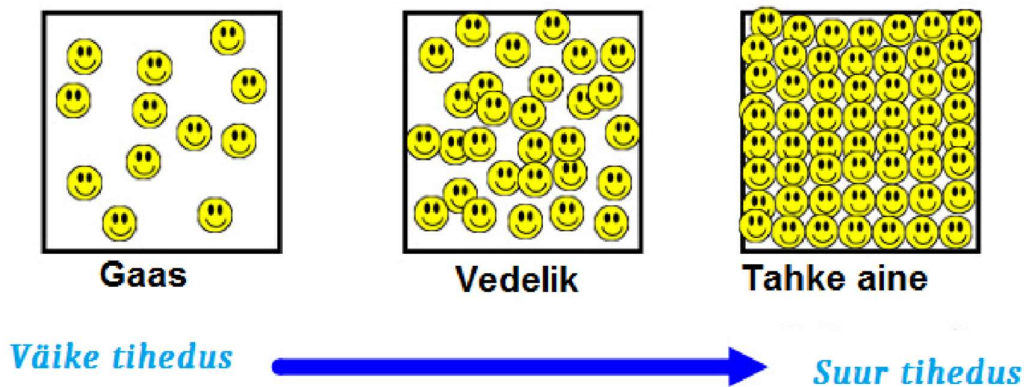
Laua on tilgapudelid ja purgid, milles on toiduõli, äädikas, mesi, vesi, piiritus, nõudepesuvahend ja suhkrusiirup. Arvutage protokollis (protokollis tabel 1) olevate andmete alusel ainetele tihedused ning seejärel valage laual olevasse mõõtemensuuri (klaasist anum laual), nii et igat ainet oleks kihtidena 10 ml. Seejärel kandke protokollis tekkinud järjestus (protokollis joonis 1.). Kolmandaks leidke laual olevate tahkete esemete (protokollis tabel 2) tihedus uputades neid tekkinud kihilisse vedelikusse. Kõik saadud tulemused ja järeldused tuleb kanda protokollis vastavasse tabelisse või joonisele ning vastata protokollis olevale küsimusele.

Ülesande hindamine:

Iga õige tiheduse arvutus ja mensuuris õiges kohas asetsev vedelik annab 1 punkti. Õige tahkekeha tiheduse vahemik annab 4 punkti. Õige küsimuse vastus annab 2 punkti. Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

„Sipsiku“ teooria

Aatomite tasemel on aineosakesed materjalis pakitud tihedalt üksteise vastu. Tihedus on aine füüsikaline omadus, mis on sõltuvuses temperatuurist ning rõhust. Tiheduse kaudu on võimalik tuvastada materjale. Üldjuhul, mida suurem on rõhk ja madalam temperatuur, seda tihedam on aine (joonis 1).



Joonis 1. Piltlikult aatomite paigutuse ja aine tiheduse seos.

Tihedust defineeritakse kui massi mahuühiku kohta. Tihedust saab arvutada teades materjali massi ja mahtu. Samas vedelike tiheduse mõõtmiseks saab kasutada ka nn hüdromeetrit ehk areomeetrit. Tihedust saab väljendada kasutades alljärgnevat valemit:

$$\rho = m/V = 1/v_g \quad (\text{Valem 1), kus}$$

ρ – tihedus (kg/m^3 või g/cm^3)

m – mass (kg või g)

V – maht (m^3 või cm^3)

v_g – erimaht (m^3/kg või cm^3/kg)

Standard meetrilisteks ühikutena kasutatakse massiühikuna grammi (g) ja mahuühikuna milliliitreid (ml) või kuupsentimeetreid (cm^3). Seega on tiheduse ühik grammi milliliitri kohta (g/ml) või grammi kuupsentrimeetri kohta (g/cm^3). SI-süsteemis kasutatakse tiheduse ühikuna kilogrammi liitri kohta (kg/l) või kilogramm kuupmeetri kohta (kg/m^3).

Tihedust saab arvutades teades materjali massi ja mahtu. Samas vedelike tiheduse mõõtmiseks saab kasutada ka nn hüdromeetrit ehk areomeetrit (joonis 2).



Joonis 2. Hüdromeeter

Vedelike voolamine jagatakse kaheks:

- laminaarne voolamine
- turbulentne voolamine.

Teatava voolukiiruseni liigub vedelik torustikus ühesuunaliselt (laminaarselt). Toru keskel on voolukiirus suurim, pinnal aga null. Kui suurendada vedeliku voolukiirust, siis teatava kriitilise kiiruse juures voolamise tüüp muutub ja voolavas vedelikus tekivad pöörised. Sellist voolamist nimetakse turbulentseks ning see soodustab vedelike segunemist. Siit tulenevalt valades vedelike mööda anuma seina, siis ei segune vedelikud nii lihtsalt, kui otse keset anumast valades. Turbulentsus on ka seda väiksem, mida laugem on vedelike liikumine.

Lehe SLA

Eesmärk:

Õppida praktiliselt, kuidas määratakse taimede lehe eripindala ehk siis SLA-d (SLA uurimiseks mõõdetakse taime lehe pikkus, laius ja lehe perimeeter). Kui üldiselt mõõdetakse seda taimedel, siis selle katse käigus kasutatakse selleks A4 paberit, mis omakorda demonstreerib hästi seda, et küllalt paljusd teaduses kasutuses olevaid meetodid on edukalt rakendatavad ka muudes eluvaldkondades.

Valdkonnad:

Bioloogia, botaanika

Vajaminevad vahendid:

A4 formaadis paberipakk, 1 valge A4 paberileht, kaal, joonlaud, kirjutusvahendid, kalkulaator.

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest etapist:

- Lehe pindala leidmine.
- SLA leidmine.

Ülesanne:

Paberist lõigata välja ristkülikukujuline paberitükk, mille kaaluks on 10 grammi. Ette tuleks kujutada, et tegemist on puulehega. Kuivatatult oleks selle lehe mass 5 grammi. Lisaks tasub meeles pidada, et lehe kuivatamisel väheneb selle pindala 30 % võrra.

Leidke selle lehe SLA ja tulemus kanda protokollile.

Lehe eripindala arvutatakse nii, et mõõdetakse taimelehe pikkus ja laius ning korrutatakse see lehe kuivmassiga.

$$SLA = S \times m/M \text{ (valem 1), kus}$$

S - lehe pindala,

m - lehe mass,

M - lehe kuivmass

Ülesande hindamine:

Korrektstelt arvutatud lehe pindala annab 10 punkti ja korrektstelt arvutatud SLA annab 10 punkti. Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

Lehe SLA teooria

Lehe eripindala ehk SLA, defineeritakse kui lehe pindala suhet selle kuivatatud massiga. Lehe eripindala saab kasutada selleks, et hinnata taimede reproduktiivset ehk paljunemise strateegiat, vaadeldes valguse ja niiskuse tase (lisaks ka teisi faktoreid). Lehe eri pindala on ühtlasi ka üks enim tunnustatud karakteristik uurimaks taime lehtede tunnuseid. SLA uurimiseks mõõdetakse taime lehe pikkus, laius ja lehe perimeeter.

Näiteid SLA informatiivsusest:

Teadupärast on põual ja vee stressil erinev mõju lehe eripindalale. Küllaltki paljudel taimeliikidel vähendab põud lehe eripindala. Näiteks on tehtud katseid kus on tulemusteks olnud see, et põuatingimustes olevate taimede lehed olid keskmiselt väiksemad kui kontroll tingimustes olnud taimede lehed. See on loogiline tähelepanek, pindala vähenemine tähendaks, et on vähem võimalusi vett kaotada. Liigid mille on tavaliselt madal lehe eripindala väärtus on see kaitse funktsioon raskete keskkonnatingimuste vastu, kuna nendel on suur kuivainesisaldus, samuti on neil üldiselt ka kõrge lehtede ja juurte pikaalisuse. Kuid mitte kõik liigid ei käitu sama mudeli alusel. Näiteks käituvad paplipuud vastupidiselt. Alguses lehe eripindala suureneb kuid kui puu lehed on jõudnud kasvad maksimum suuruseni siis lehe eripindala hakkab vähenema. Teised uuringud on näidanud ka seda, et lehe eripindala suureneb ka siis kui taim kannatab põua käes.

Kivimite vanuse määramine

Eesmärk:

Õppida tundma Eesti maa geoloogilist kujunemist ja arengujärke esindavaid kivimeid.

Valdkonnad:

Geoloogia

Vajaminevad vahendid:

Kivimpalad (5 tk), paber, kirjutusvahend

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Teooriaga tutvumine;
- Kivimite reastamine vanuse järgi (1 – 5 vanemast nooremaks) teooria osa ja Eesti maa kujunemise lühikirjelduse põhjal. Abiks geokronoloogiline skaala.

Ülesanne:

Ülesande esimeses osas tutvutakse kivimite kirjeldusega ja Eesti maa kujunemise looga ning selle põhjal reastatakse laua peal olevad kivimipalad vanuse järgi, alustades vanemast ja lõpetades nooremaga. Kui üleande teine pool ehk vanuse järgi reastamine on sooritatud siis tuleb protokollilehele kirjutada kivimipalade numbrid vanuselises järjekorras.

Ülesande hindamine:

Iga õigesti vanuse järgi järjestatud kivim (1 kõige vanem – 5 kõige noorem) annab 4 punkti. Kokku on võimalik saada **maksimaalselt 20 punkti**.

Kivimite vanuse määramise teooria

Tekkeviisi järgi jaotatakse kivimid kolme rühma: tardkivimid, settekivimid ja moondekivimid.

1. Tardkivimid tekivad maakoore sees magma tardumise tulemusena. Tardkivimeid on omakorda mitut tüüpi – süvakivimid tarduvad maakooses või magmakambris (nt graniit, gabro), vulkaanilised kivimid tungivad maa peale laavana (basalt, obsidiaan), purskeproduktid (kivid ja tuhk) lendavad vulkaani purske ajal kõrgele ja kaugele ning moodustavad kiirelt jahtudes poorseid kivimeid (pimss, tuff). Tardkivimid tekivad vedela magma jahtumisel ja kristalliseerumisel, umbes nagu vesi jahtudes muutub jääks ja tekivad jääkristallid. Tavaliselt on maa all tarduval magmal palju aega jahtuda mis tähendab omakorda seda, et kristallidel on palju aega kasvada ja tekivad silmaga nähtavad kristallid. Mida aeglasem on jahtumine, seda suuremad kristallid tavaliselt moodustuvad. Maa peale jõudnud magma (mida kutsutakse maa peale jõudmise ajast alates laavaks) jahtub aga kiiresti ning enamasti palja silmaga nähtavaid kristalle ei teki.

2. Settekivimid tekivad juba olemasolevate kivimite murenemissaaduste või organismide elutegevuse tagajärjel tekkinud osakeste kuhjumisel ning mattumisel. Suurel määral orgaanilist materjali sisaldavaid settekivimeid (kivisüsi, põlevkivi) kasutatakse kütusena (nimetatakse fossiilkütuseks). Kuna orgaanilise materjali tihedus on väga väike, on sellised kivimid märgatavalt kergemad kui kõik teised. Omaette grupi moodustavad evaporiidid ehk vesilahustest vee aurumisel ja lahuse küllastumisel keemiliselt settinud soolad (kips, kivisool). Viimase analoogiks võib tinglikult pidada ka keedukannu tekkivat katlakivi. Settekivimite puhul on kõige olulisem mees pidada, et nad tekivad põhiliselt veekogu (enamasti mere või ookeani) põhjas – kõik vees olevad osakesed langevad põhja ehk settivad, ning pika aja möödudes see sete muutub kõvaks ehk kivistub. Vees võib olla väga erinevat tüüpi osakesi, peamiselt jagatakse nad kahte rühma: 1) vees elavate organismide jäänused (merekarbid, korallid, teod, vetikad jms) ja 2) maapinnalt vette kantud materjali osakesed (kruus, liiv, sav).

3. Moondekivimid tekivad tard- ja settekivimite ümberkristalliseerumisel kõrge rõhu ja temperatuuri tingimustes (marmor, gneiss). Maakoore sees võivad kivimisisened praod täituda teist tüüpi kivimi magmaga ning temperatuuri tõustes võib prakku tunginud materjal osaliselt sulanduda esialgse kivimiga. Laamade kokkupuute aladel ning mäeahelike all avaldatakse kokku surutavatele või mattuvatele kivimitele suurt survet. Suure rõhu ja temperatuuri juures hakkavad kivimid käituma plastiselt (nagu plastiliin) ning kivimid võivad olla ebakorrapäraselt kokkusurutud või väänatud ning toimub osaline või täielik ümberkristalliseerumine.

Kivimite hulka ei loeta tehiskive (telliskivi, betoon).

Eesti maa kujunemisest

Eesti ala kõige vanemad kivimid tekkisid Proterosoikumi ajajärgu ajal. Selle ajajärgu alguses toimus kogu Maal maakoore teke, mis oli väga pikk ja keeruline protsess. Eesti aladel toimus algsete mandri laamade liikumine ja kokkupõrkumine, mille tagajärjel toimusid väga võimsad vulkaanilised protsessid ning tekkis palju uusi kivimeid. Mandrite kokkupõrkumisel tekkiva tohutu suure rõhu tingimustes toimus ka kivimite ümberkristalliseerumine. Need protsessid kestsid järjepidevalt ja korduvalt mitmete miljonite aastate jooksul. Järgnevatel ajastutel valitses eesti alal mereline keskkond. Ordoviitsiumi ajastul asus Eesti sooja troopilise mere kaldal ning praeguse Kirde-Eesti rannikule kuhjus suures hulgas vetikamassi ja orgaanilist muda. Siluri ajastul kattis Eestit madala läbipaistva veega troopiline meri, milles oli soe vesi ning elutses väga palju väga erinevaid organisme. Keskmine temperatuur ületas tänapäevast kuni kümne kraadi võrra. Devoni ajastul laiusid Eesti aladel suurte ürgjõgede suudmealad (deltad) mis said alguse praeguse Norra aladel asuvast hiiglaslikust Kaledoniidide mäestikust, mis oli kõrgem kui praegune Himaalaja mäestik. Nendest mägedest alguse saanud suured jõed kandsid endaga kaasa väga palju erosiooni käigus tekkinud peenikest materjali, mis merre jõudes põhja sadenes. Järgnevate ajajärgude vältel on Eesti enamasti olnud merepinnast kõrgemal ja kuni viimaste jääaegadeni ei tekkinud palju uusi setteid. Kogu tänapäevane maastik (sood, järved, Lõuna-Eesti künkad jms) on tekkinud viimasel jääajal ja jääaja järgsetel ajajärgudel Pleistotseeni ja Holotseeni.

Tabel 1. Kivimite geokronoloogiline skaala

GEOLOOGILINE AJASKAALA 2015

www.stratigraphy.org
www.stratigrafia.info

Geoloogilise ajaskaala 2015 aluseks on Rahvusvahelise Stratigraafia Komisjoni (IUGS International Commission on Stratigraphy) poolt koostatud kronostratigraafiline skeem 2015/01. Eesindatud ja kohandatud Eesti Stratigraafia Komisjoni poolt.

Eoon	Aegkond	Ajastu	Ajalisk	Iga	Vanus m.a.
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Kriit	Hilis-Kriit	Hilis-	0.0117
				Kesk-	0.126
				Calabria	0.781
				Gela	1.80
				Piacenza	2.58
				Zancle	3.600
				Messina	5.333
				Tortona	7.246
				Serravalle	11.63
				Langhe	13.82
F A N E R O S O I K U M	Paleogeogen	Paleogeogen	Hilis-Trias	Burdigala	15.97
				Akvitaania	20.44
				Chatti	23.03
				Rupeli	28.1
				Priabona	33.9
				Bartoni	37.8
				Lulela	41.2
				Ypres	47.8
				Thaneti	56.0
				Sjallandi	59.2
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Perm	Guadalupe	Taani	61.6
				Maastrichti	66.0
				Campania	72.1 ± 0.2
				Santoni	83.6 ± 0.2
				Cognaci	86.3 ± 0.5
				Turon	89.8 ± 0.3
				Cenomani	93.9
				Alba	100.5
				Apiti	~ 113.0
				Barrême'i	~ 125.0
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Karbon	Hilis-Karbon	Hauterive'i	~ 129.4
				Valangini	~ 132.9
				Berrias'	~ 139.8
				Serpukhovi	~ 145.0
				Visé	~ 145.0
				Asseli	~ 145.0
				Gželi	~ 145.0
				Kassimovi	~ 145.0
				Moskva	~ 145.0
				Basikiri	~ 145.0
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Perm	Guadalupe	Wordi	268.8 ± 0.5
				Roadi	272.3 ± 0.5
				Kunguri	283.5 ± 0.6
				Artinski	290.1 ± 0.26
				Sakmara	295.0 ± 0.18
				Asseli	298.9 ± 0.15
				Gželi	303.7 ± 0.1
				Kassimovi	307.0 ± 0.1
				Moskva	315.2 ± 0.2
				Basikiri	323.2 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Paleosoikum e. Vanaagekond	Trias	Hilis-Trias	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17 ± 0.06
				Changhsingi	254.14 ± 0.07
				Wuchiapingi	259.8 ± 0.4
				Capitani	265.1 ± 0.4
F A N E R O S O I K U M	Mesosoikum e. Keskagekond	Jura	Hilis-Jura	Reetia	~ 208.5
				Nori	~ 227
				Karni	~ 237
				Ladini	~ 242
				Anisi	~ 247.2
				Olenjoki	251.2
				Induse	252.17

„Doominoefekt“

Eesmärk:

Uurida doomino klotsidest laotud ahela kukkumist sõltuvalt klotside arvust ahelas, klotside kaugusest üksteisest, kukkumiseks kuluvat aega ja klotside kukkumise tagajärjel teibirulli liikumist. Sellega imiteeritakse igapäevaselt toimuvat põhjus-tagajärg-põhjus jne efekti.

Valdkonnad:

Erinevad tööstused, loodusteadused

Vajaminevad vahendid:

Doomino klotsid (8 tk), teibirullid (2 tk), joonlaud, mõõdulint, stopper, millimeetripaber joonise tegemiseks, peenike marker joonise tegemiseks, kirjutusvahend, paber.

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Katsete läbiviimine ja tabeli täitmine;
- Joonise tegemine;
- Järelduste tegemine ja küsimustele vastamine.

Ülesanne:

Katseid tuleb teostada kahe erineva klotside kogusega: a) 4 doomino klotsiga, b) 8 doomino klotsiga. Ja kahe erineva klotside vahemaaga: a) 2 cm, b) 4 cm. Kõikide tingimustega tuleb teostada kolm katse korda ehk kokku tuleb läbi viia 12 katset.

Katse läbiviimiseks laduge klotsid sirgelt üksteise järgi ning kõige lõppu paigutage teibirull (1 cm kaugusele viimasest klotsist). Kõik klotsid tuleb paigutada üksteisest võrdsele kaugusele. Katse aeg pange käima esimese klotsi tõukamise hetkest ja seisma hetkel, kui teibirull jääb seisma. Mõõdke teibirulli veeremise kaugus teibirulli algsest keskkohast kuni seisma jäänud teibirulli keskkohani.

Lükake jada esimest klotsi, et teibirull liikuma saada. Lükake alati sama tugevusega, et katsed oleks omavahel võrreldavad!

Saadud tulemuste põhjal koostage joonis, kus x-teljele kanna teibirulli veeremise vahemaa (cm) ja y-teljele märgi aeg (sek), mis kulus klotside kukkumiseks ja teibirulli veeremiseks. 4 klotsiga mõõtmised tähistage kolmnurkadega ja 8 klotsiga mõõtmised ringidega. Lisage telgedele kindlasti nimetused ja joonisele legend, selgitamaks joonisele kantud märke. (Kui vajad joonise tegemiseks abi, siis joonise näidise leiad teooriast, joonis 1)

Katsete ja joonise põhjal vastake protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

12 katse läbiviimine annab 3 punkti, 9 katset 2 punkti ja 6 katset 1 punkti. 3 punkti annab täielikult täidetud tabel koos korrektsete tulemustega, 2 punkti saab 9 katse ja 1 punkti 6 katse teostamisel ja korrektselt tabelisse kandmisel. Korrektne joonis annab 5 punkti ja iga viga joonisel -1 punkti. Iga korrektse järelduse/ vastuse eest saab 3 punkti. Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

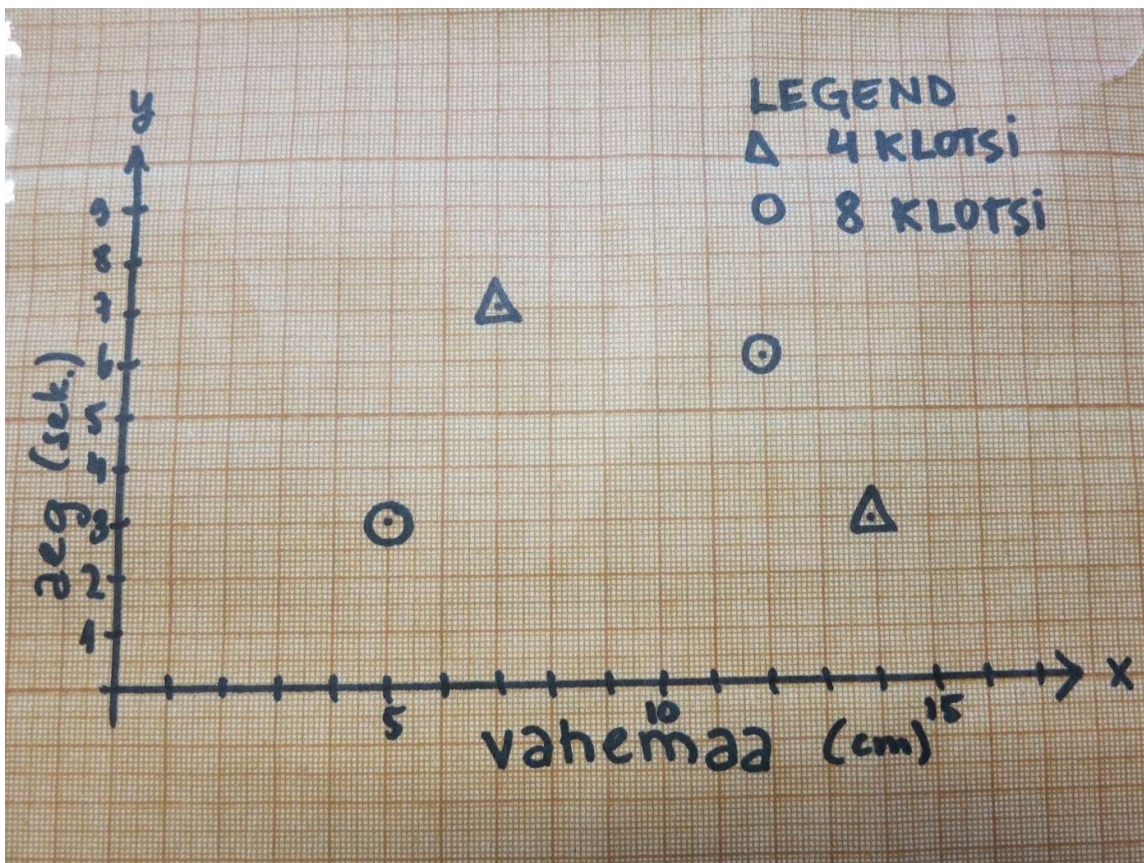
„Doominoefekti“ teooria

Doominoefektiks või ka ahelreaktsiooniks nimetatakse sündmuste kuhjuvat efekti, kus üks sündmus annab tõuke sarnasteks järgmisteks sündmusteks. Sündmused on omavahel seotud ja järjestikuste sündmuste vaheline aeg on suhteliselt lühike. Terminit kasutatakse sõna-sõnalt, rääkides reaalistest vaadeldavatest sündmuste seeriast, kui ka metafoorilises kontekstis, näiteks rääkides põhjuste seostest maailma majanduses või poliitikas. (Wikipedia)

Muud põnevat: Selgitused kasvava domino klotsi suuruse kohta ja video <http://phys.org/news/2013-01-physicist-math-maximum-incremental-domino.html>

Teadusartikkel doomino katsete läbiviimisest:
<http://www.math.udel.edu/~rossi/Math512/2005/Team3.pdf>

Joonise 1. Doominoefekti katsete joonisele kandmise näidis.



Vedelike magusus

Eesmärk:

Reastada magusad vedelikud intensiivsuse järgi. Selgitada kui olulised on inimese meeled hindamaks toitu ja meid ümbritsevat keskkonda.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia

Vajaminevad vahendid:

3x5 magusa vedelikuga pudelit, topsid, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Vedelike järjestamine;
- Küsimustele vastamine.

Ülesanne:

Laua on nummerdatud pudelid vedelikuga ja tühjad topsid. Märgistage topsid vastavalt pudelitele ja maitse vedelikke. Teil tuleb vedelikud järjestada maitse intensiivsuse alusel, alustades nõrgimast ja lõpetades tugevaimaga. Protokolli palume kirjutada numbrid topsidelt, vastavalt tekkinud järjekorrale. NB! Võta aega ja kontrolli õigsust korduvalt. Vasta protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Iga tops, mis on järjekorras õiges kohas annab 3 punkti. Õige vastus küsimusele 2,5 punkti.

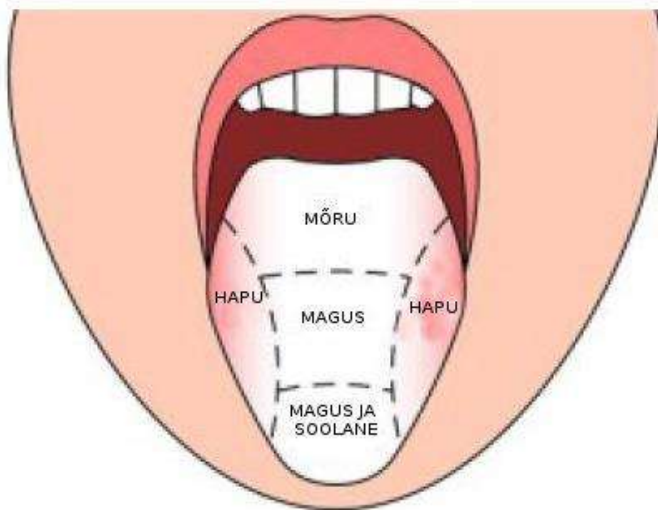
Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

Vedelike magususe, soolasuse, värvuse, kompamise ning lõhnade tundmise ehk sensoorika teooria

Toidu korral on oluline maitse, välimus ja tervislikkus. Seda kokku nimetatakse toidu kvaliteediks, mida hindavad koolitatud assessorid ehk degustaatorid ehk hindamiskperdid kasutades sensoorseid analüüse. Selline analüüs on oluline näiteks konkureerivate toodete võrdlemiseks, tarbijatele meelepäraste toodete tootmiseks, toidu kvaliteedi ja ohutuse kinnitamiseks jne.

Sensoorsed analüüsid põhinevad organoleptiliste omaduste määramisel kasutades inimesete meeheelundeid. Inimene on võimeline eristama viit organoleptilist omadust: lõhn, maitse, värvus, kuju ja heli. Koolitatud assessorid treenivad neid meeli regulaarselt järjest paremaks pimetestide abil. Sensoorse analüüsi käigus hinnatakse degusteeritava produkti etalonile sarnasust, meelepärasust ja omaduste (värvuse, maitse, lõhna) intensiivsust. Mitme assessori antud punktid mingi organoleptilise omaduse kohta keskmistatakse ning nii saadakse toote subjektiivne hinnang.

Erinevaid maitseid tunnevad keele erinevad piirkonnad. Keeleservad tunnevad haput, ots soolast, pära mõrut ja keskmine osa magusat (joonis 1). Viimasel ajal on lisandunud ka umami maitse, mis iseloomustab rikkaliku maitsenaudingut, moodustades eelpool nimetatud maitsete kooslusena. Degusteerimisel kasutatakse maitsemeelte neutraliseerimiseks puhast joogivett või kanget ilma suhkruta musta teed. Degusteerimisel ei neelata degusteeritavat materjali ja meeli neutraliseerivat jooki alla, vaid süljatakse välja sülje anumasse.



Joonis 1. Viis maitse ala keelel (<http://1hxuy91w4bnq1tavz3xayflwts.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/taste-buds-on-tongue-umami.jpg>)

Toidu kvaliteedi juures on eriti oluline lõhna ja maitse koosmõju ehk Fleive. Toidumaitse ei ole sama kui võtta ära lõhnataju (näiteks tugeva nohuga) ning lõhn pole sama kui eemaldada maitsetaju (näiteks keel villides). Samas, kaks toitu, mis valmistatud sama moodi aga serveeritud erineva esteetilise välimusega, maitsevad samuti erinevad. See tähendab maitseelamuseks on oluline ka välimus.

Degusteerijateks ei sobi suitsetavad ja haiged inimesed, kuna nende maitsemeeled on nõrgenenud. Samuti ei tohi degusteerija kasutada deodoranti, teravamaitselist hambapastat ning olla näljas jne, kuna needki mõjutavad meeli.

Vee koguse mõõtmine

Eesmärk:

Leida pudelite abil vee mahud anumates. Siduda matemaatika põhitõdesid loogilise mõtlemisega.

Valdkonnad:

Keemia, toiduainete tehnoloogia, füüsika, bioloogia

Vajaminevad vahendid:

5-liitrine veega veekanister; 0,3-liitrise mõõdumärkega tühi mõõtepudel; 0,5-liitrise mõõdumärkegaga tühi mõõdupudel; 0,5-liitrine tühi pudel; kaks 1-liitrist tühja pudelit; lehter, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Vee koguste arvutamine;
- Vee mõõtmine pudelitesse.

Ülesanne:

Laul on 5-liitrine kanister 4 liitri veega, millest tuleb mõõtepudeleid kasutades valada tühjadesse pudelitesse vastavalt: 1) 400 ml 2) 700 ml 3) 900 ml vett. Protokollilehele kirjutada, kuidas te lahenduseni jõudsite (arvutuskäik) ning kui palju vett hinnanguliselt jäi kanistrisse alles.

Ülesande hindamine:

Iga õigesti mõõdetud kogus annab **4 punkti**. Samuti saab **4 punkti**, kui lahenduskäik on korrektselt lahti selgitatud ning veel **4 punkti** õigesti hinnatud allesjäänud vee koguse eest. Kokku on võimalik saada maksimaalselt **20 punkti**.

Lehmade käive laudas

Eesmärk:

Leida, kuidas sõltub lehmade arvust laudas söötmiseks kuluva toidu kogus ja saadav piimatoodang. Tutvustada ühe näite kujul loomakasvatusfarmides täidetavaid pabereid.

Valdkonnad:

Loomakasvatus, majandus

Vajaminevad vahendid:

Kalkulaator, taskukalender, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Söötmispäevade (sp) arvutamine;
- Lehmade käibe arvutamine;
- Piimatoodangu arvutamine;

Ülesanne:

Täitke protokollis olev söötmispäevade (protokollis tabel 1), karja käibe (protokollis tabel 2) ja keskmise piimatoodangu (protokollis tabel 3) lehed. Ja lõpuks arvutage piima keskmine toodang lehma kohta ning märkige ka see protokolli. Abiks on teooriaosa ja taskukalender.

Ülesande hindamine:

Tabelite 1 ja 2 eest on võimalik saada maksimaalselt 7 punkti, kui kõik lüngad täidetud õige arvuga. **Tabel 3 annab maksimaalselt 5 punkti ja keskmine piimatoodang lehma kohta aastas 1 punkti**. Iga täitmata lahter või vale arv on **-0,2 punkti** (va. Keskmine piimatoodang lehma kohta aastas). **Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti**.

Lehmade käive laudas teooria

Karja käive on loomade liikumine soo- ja vanuserühmades teatud perioodi jooksul.

Ettevõtte keskmise piimatoodangu arvutamisel lehma kohta aastas (01. jaan – 31. det) tuleb leida keskmine aastalehmade arv, mis saadakse söötmispäevade arvu jagamisel kalendripäevade arvuga aastas. Keskmine piimatoodang lehma kohta saadakse ettevõttes toodetud piimakoguse jagamisel aastalehmade arvuga.

- Aastalehmade arv = söötmispäevade arv kokku aastas/365 (või 366)
- Keskmine piimatoodang lehma kohta aastas = piima kogu toodang/aastalehmade arv

Söötmispäevadeks loetakse kõik päevad, mil lehm oli karjas. Mullika poegimise kuupäev ja lehmade sissetuleku päev (osteti mujalt) arvestatakse lehmade söötmispäeva hulka. Karjast väljaminekut söötmispäevade hulka ei arvestata. Mullikate poegimise korral loetakse karja lisanduvateks loomadeks sündinud vasikad.

- Lehmade arv kuu lõpul = (lehmade arv kuu alguses + sissetulek) - väljaminek
- Lehmade arv kuu alguses = lehmade arv eelmise kuu lõpul.
- Terve kuu sees olnud lehmade arv = lehmade arv kuu alguses - välja läinud lehmade arv.
- Korrutades saadud arv päevade arvuga kalendrikuus, saadakse nende söötmispäevade arv kuus.
- Söötmispäevade arv kokku kuus = (loomade arv kuu alguses - väljaläinud loomade arv) x päevade arv kuus + sissetulnud loomade söötmispäevade arv + väljaläinud loomade söötmispäevade arv.

Näide 1:

- 01 jaan seisuga oli karjas 60 lehma.
- 10. jaan poegis 1 mullikas, st 22 söötmispäeva
- 16 jaan hukkus 1 lehm, st 15 söötmispäeva
- Söötmispäevi kuus = $(60-1) \times 31 + 22 + 15 = 1866$
- Keskmine lehmade arv jaanuaris = $1866/31 = 60,2$

Näide 2:

- Piimatoodang jaanuaris oli 41798 kg; söötmispäevi oli 1866; keskmiselt oli lehmi $1866/31 = 60,2$
- Piimatoodang lehma kohta kuus = $41798/60,2 = 694$ kg
- Piimatoodang lehma kohta päevas = $41798/1866 = 22,4$ kg

Haiguslood

Eesmärk:

Määrata täiskasvanud inimese **erakorralise abi osutamise kiirus**. EMOs teenindatakse patsiente vastavalt tervisliku seisundi raskusele, mitte osakonda saabumise järjekorras. Abivajamise kiiruse määramist tervisliku seisundi alusel nimetatakse triaažiks.

Patsiendi seisundi määramisel lähtutakse patsiendi objektiivse seisundi hindamiseks kasutatavate kriteeriumide ja näitajate tabelit 1. Lapsi ja täiskasvanuid hinnatakse erinevate tabelite alusel.

Valdkonnad:

Meditiin

Vajaminevad vahendid:

Kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Haiguslugudega tutvumine;
- Tabeli alusel abivajamise kiiruse ehk triaaži määramine;
- Vasta küsimusele.

Ülesanne:

Haiguslugudes on kirjeldatud kolme juhtumit. Ette on antud lühidalt, mis kannatanuga juhtus: pulss, hingamissagedus, vererõhk ja kehatemperatuur. Vastavalt täiskasvanute objektiivse seisundi hindamiseks kasutatavate kriteeriumide ja näitajate teooria osas tabelist 1 olevatele kirjeldustele peate valima, mis juhtumiga tegeleda esmajärjekorras, ehk, määrata tuleb abivajamise kiirus vastavalt 5-astmelisele süsteemile, milles patsiendid jagunevad „punasteks“, „oranžideks“, „kollasteks“, „rohelisteks“ ja „sinisteks“. Vaata täpsemalt teooriast.

Haigusloom:

- Patsient, 24-aastane mees, kelle hingamiskahin auskultatsioonil (kuulamisel kuuldetoru ehk stetoskoobiga) hakkab langema, nägu tasapisi sinakaks muutuma. Hingamine pindmine, vere hapnikusisaldus ehk SpO2 mõõtmishetkel 82%. Pulss 105. Patsient on enne seda saanud ilmselt trauma, aga keegi ei tea täpselt, mis temaga juhtus, kuna ta on leitud maast. Pulss on palpeeritav (käega katsudes tuntav), väliseid traumasid esmavaatlusel ei paista.
- Patsient, kelle vererõhk on 190/110, nutab, pulss on 110 korda minutis. Valusid ei ole. Patsient on ülekaaluline, diabeetik (suhkurtõbi) ja hüpertoonik (kõrge vererõhuga haige). Hingab 16 korda minutis.
- Patsiendi puhul on tegemist 53 aastase meessoost isikuga, kes töötab autoluksepana. Tööl tekkis järsku tuim valu rindu, mis kiirgus paremasse kätte. Patsient on kahvatu, higine ja hingamisraskustega. Vererõhk 130/80, pulss 71, vere hapnikusisaldus 98%.

Mis võiks olla kolmanda haigusloo diagnoos? (vastus kirjutage protokollis)

Ülesande hindamine:

Korrektset määratud abivajamise kiiruse määramine annab 15 punkti ja korrektne diagnoos haigusloole annab 5 punkti. Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

Haiguslugude teooria

Triiaažikategooria määramise põhimõtted erakorralise meditsiini osakondades (EMO-des)

Triiaažikategooria on patsiendi liigitus arstiabi vajaduse aegkriitilisuse kohta. Triiaažikategooria määrab ära patsiendi käsitlemiskiiruse ehk maksimaalse aja arstini, samuti patsiendi paigutuse erakorralise meditsiini osakonnas. Abivajajaid aidatakse lähtudes kliinilisest situatsioonist vastavalt triiaažikategooriale, mitte saabumise järjekorras. Triiaažikategooria määratakse kõikidele EMO-sse saabunud patsientidele, nii kiirabiga toodutele kui isepöördujatele. Triiaaž tuleb läbi viia esimesel võimalusel, EMO-sse pöördunud patsiendid peavad jõudma triiaažiõe vastuvõtule reeglina 15 minuti jooksul. Ülekoormuse, nt korraga saabub palju patsiente, tingimustes võib triaazi alustamise aeg pikeneda. Triiazi läbiviijaks on triiaažiõde, kes vajadusel kutsub appi valvearsti. Triiaažikategooria määramisel lähtutakse nii patsiendi kaebustest kui elulistest näitajatest. Alati on patsiendi triiaažikategooriaks kõrgeim kategooria, mis on saadud ühe või teise determinandi alusel. Triiazi käigus hinnatakse ka patsiendi isoleerimisvajadust, niisamuti dekontaminatsiooni vajadust, kui see polnud eelnevalt teada ning saasteärastus teostatud.

Patsientide triažeerimisel on kasutusel 5-astmeline süsteem, milles patsiendid jagunevad „punasteks“, „oranžideks“, „kollasteks“, „rohelisteks“ ja „sinisteks“.

Triiaažikategooria	Patsiendi seisund	Patsiendi paigutus	Aeg arstiabini
I ehk punane	Eluohtlik , vajab ülikiiret abi	EM saal või intensiivravi saal	Kohe
II ehk oranž	Potentsiaalselt eluohtlik , vajab kiiret abi	Intensiivravi saal	Kuni 15 min
III ehk kollane	Mitte-eluohtlik , vajab edasilükkamatut abi	Jälgimisruum või intensiivravi saal	Kuni 1 tund
IV ehk roheline	Mitte-erakorraline	Ootesaal	Kuni 3 tundi

Triiaažikategooriale vastav arstiabi ooteaeg võib pikeneda juhul, kui osakonna personal on hõivatud eluohtlikus seisundis patsientidega ja teiste patsientide seisund ei ole eluohtlik.

- Punane (I) triiaažikategooria tähistab eluohtlikus seisundis patsiente, kelle elu on otseselt ohus. Need patsiendid vajavad kohest arstipoolset käsitlemist.
- Oranž (II) triiaažikategooria tähistab erakorralisi patsiente, kelle seisund on potentsiaalselt eluohtlik. Aeg arstini kuni 15 minutit.

- Kollane (III) triaažikategooria tähistab patsiente, kelle haigestumine või trauma on erakorraline ning vajab diagnostikat ja/või ravi, kuid kelle seisund on stabiilne ning võib meditsiiniabi oodata. Aeg arstini kuni 60 minutit.
- Roheline (IV) triaažikategooria tähistab patsiente, kelle puhul on tegemist probleemidega, mis ei vaja kiiret erakorralist sekkumist. Aeg arstini kuni 3 tundi.
- Sinine (V) triaažikategooria tähistab patsiente, kes ei vaja erakorralist abi ja kelle tervise seisund ei kvalifitseeru eelnevate triaažikategooriate alla. Aeg arstini kuni 6 tundi.

Rohelise ja sinise triaažikategooriaga patsientide arstliku ülevaatuse alustamise aeg võib EMO ülekoormuse korral, nt suurõnnetuste, äärmuslike ilmastikuolude, riiklike pühade jms. korral pikeneda.

Triaaži teostab vastava koolitusega triaažiõde, kes esitab patsientidele mitmeid tervist puudutavaid küsimusi ning vajadusel mõõdab vererõhku, pulssi, kehatemperatuuri jne. Kogutud andmete alusel määrab õde triaažikategooria ja vajadusel suunab patsiendi ootesaali.

Patsiendi objektiivse seisundi hindamisel lähtutakse patsiendi objektiivse seisundi hindamiseks kasutatavate kriteeriumide ja näitajate tabelist. Täiskasvanute puhul lähtutakse objektiivse seisundi hindamiseks kasutatavate kriteeriumide ja näitajate tabelist 1.

Patsiendi objektiivse seisundi hindamiseks kasutatavad kriteeriumid ja näitajad

Tabel 1 Täiskasvanud patsiendi objektiivse seisundi hindamiseks kasutatavad kriteeriumid ja näitajad

	Hindamismeetod	Punane (I) triaazikategooria	Oranz (II) triaazikategooria	Kollane (III) triaazikategooria	Roheline (IV) triaazikategooria	Sinine (V) triaazikategooria
A Hingamisteed	Vaatlus	Hingamisteed suletud, ei hinga. Intubeeritud kiirabi etapil	Hingamisteed on avatud	Hingamisteed on avatud	Hingamisteed on avatud	
B Hingamine	Hingamis- sageduse ja SpO ₂ mõõtmine	>30 või <8/min; <90% lisa hapnikuga	>25/min või <90% õhuga	<25/min või 91-95% õhuga	9-25/min ja >95% õhuga	Norm
C Vereringe	Südame- sageduse ja vererõhu mõõtmine	>150/min või <40/min ja AR<90 mmHg või AR<90 mmHg pulsist sõltumatult	>150 või <40/min ja AR >90 mmHg	>110 või <50/min ja AR >90 mmHg	51-109/min ja AR>90 mmHg	Norm
D Teadvus	Teadvus- seisundi hindamine	Teadvuseta või kestev epileptiline hoog	Somnolentne või soporoosne või esineb segasus- seisund	Võib olla desorientatsioon. Kognitiivsete funktsioonide püsiv langus	Orienteeritud	Norm
E Keha- temperatuur	Keha- temperatuuri mõõtmine (°C)		>40° või <33°	38,5° - 40° 33,0° - 35,1°	35,1°-38,4°	Norm
Valu	Tugevuse hindamine (VAS 0-10) Väljaarvatud isoleeritud trauma puhul valu vigastatud kohas.		7-10 või „väga tugev valu“ (Peavalu, rindkere valu, kõhu- ja vaagna piirkonna valu)	4-6 või „tugev valu“	0-3 või „talutav valu“	0

Kasutatud kirjandus:

<http://www.kliinikum.ee/erakorraline-vastuvott/erakorralise-meditiini-osakond-emo>

http://www.itk.ee/upload/files/0803EMO_triaazi_pohimotted_Haiglate_EMO_de_kokkulepe.pdf

DNA eraldamine

Eesmärk:

Õppida praktilise töö kaudu, kuidas eraldada DNA-d (desoksüribonukleiinhape) koduste vahenditega taimerakkudest, antud juhul banaanist. Muuta hoomamatu DNA mõiste inimsilmale nähtavaks ning aidata mõista pärilikkuse edasikandumise ehk erinevate tunnuste pärandumise olulisust.

Valdkonnad:

Bioloogia, loomakasvatuse, botaanika, toiduainete tehnoloogia, arstiteadus

Vajaminevad vahendid:

Küps banaan, kuum vesi (ca 100 ml), 1 tl soola (soolakott), suur grippkott, nõudepesuvahend, etanool (80 %), kohvifilter, lusikas, katseklaas, puidust pulk, suur tops, tsentrifuugituub, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Juhendiga tutvumine;
- DNA eraldamine;
- Lisaküsimustele vastamine.

Ülesanne:

Koorige banaan. Pange 1/3 kooritud banaanist grippkotti ja sulgege kott. Seejärel purustage kotis olev banaan, et tekiks ühtlane mass. Olge ettevaatlikud, et grippkotist banaan välja ei pressiks. Koguge banaan grippkoti põhja kokku.

1. Täitke katseklaas **poole ulatuses kuuma veega (100 ml)**, mille sisse on segatud **1 teelusikas soola**.

2. Laske soolveel veidi jahtuda, kallake vesi **grippkotti** banaanijuurde ja sulgege kott. Segage õrnalt ja solgutage soolvett koos purustatud banaaniga kotis umbes 30 kuni 45 sekundit.

3. Lisage kotti **pool teelusikat nõudepesuvahendit**. Segage ettevaatlikult, vältimaks liigse vahu tekkimist.

4. Filtreerige segu! Asetage **kohvifilter** topsi. Ülemine osa filtrist tuleb voltida ümber topsi serva, et see oleks fikseeritud.

5. Valage koti sisu ettevaatlikult **ettevalmistatud filtrisse** ja laske seista paar minutit, kuni kogu vedelik on tilkunud topsi. Võite nõrgumisele kaasa aidata tasakesi vedelikku segades. Kui segu on korralikult nõrgunud, võib filtri koos sisuga ära visata.

6. Võtke külmkirstust **etanool**. Valage aeglaselt etanool mööda topsi seina, kuni tekib 2,5-5 cm etanooli kiht. Ärge segage!

Etanooli kiht peab jääma kõige peale ega tohi seguneda banaanivedelikuga!

7. Oodake ca 8 minutit. Selle aja jooksul muutub pealmine kiht häguseks ja võib sisaldada väikseid mulle. Nüüd on võimalik välja õngitseda tahkemaid osasid, see aine mida te näete, ongi DNA.

Anna kohtunikule koos protokolliga, kus on vastatud ka protokollis olevatele küsimustele, oma DNA-ga tops. NB! Ära DNA-d segamisega ära lõhu.

Ülesande hindamine:

Korrektsest läbiviidud katse annab **15 punkti**, **lisaküsimustele vastamine** kokku **5 punkti** (iga õige vastus annab 1 punkti). **Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.**

DNA eraldamise teooria

DNA ehk desoksüribonukleiinhappe eraldamine koduste vahenditega banaanist

Mis on meil ühist banaaniga? Isegi siis kui me ei näe sarnased välja, koosnevad kõik elusad organisimid, banaanid ja ka inimesed, samast baasmaterjalist – rakkudest. Kui meil oleks võimalus vaadata ühte väiksesse rakku, oleksime me võimelised nägema veelgi väiksemaid osakesi, mida nimetatakse geenideks. Geenid koosnevad DNA-st ehk desoksüribonukleiinhappest ehk pärilikkuseainest, mis asub peaaegu kõikide rakkude tuumades. DNA sisaldab informatsiooni, millega on võimalik üles ehitada erinevaid eluvorme ning mis säilitab endas teavet organismi omaduste kohta. Väga oluline on teadmine, et DNAGA kandub pärilik info edasi vanematelt järglastele – ühe komplekti geene saame me isalt ja teise emalt. Geen vastutab ühe organismi tunnuse kujunemise eest (näiteks silma või õitevärvus). Lisaks geenidele mõjutab organsimide tunnuste kujunemist ka keskkond, milles organism elab. Nendeks tunnusteks võivad olla näiteks pikkus, kaal, erinevad haigused.

Samuti nagu meil, on ka banaanil/taimel rakkudes geenid ja DNA, mis määravad ära taime omadused. Siinkohal ei kehti väljend “oma silm on kuningas”, sest ühest rakust pärit DNAd me oma silmaga ei näe. Samas kui eraldada DNA miljonitest rakkudest, näeme me seda mikroskoopi kasutamata. Seega, järgides ülesandes antud protokoll, on tulemuseks silmaga nähtav banaani DNA, mida on võimalik eraldada banaani rakkudest lihtsate kodukeemia vahenditega.

Kõikides elusorganismides on DNA ning mida suurem on organismide vaheline sugulusaste ja mida sarnasemad nad üksteisele on, seda sarnasem on ka nende DNA. Näiteks on kahe terve inimese DNA 99,9% ulatuses identne. Samuti „sarnaneme“ DNA alusel teiste primaatidega, šimpansidega ja teiste imetajatega nagu näiteks hiir. Meil on ühiseid geene isegi banaaniga!

Kasutatud kirjandus

<http://www.slideshare.net/kropatseva/dna-eraldamine>

<http://www.scientificamerican.com/article/find-the-dna-in-a-banana-bring-science-home/>

Vedelike värvus

Eesmärk:

Järjestada vedelikud värvuse alusel. Selgitada, kui olulised on inimese meeled hindamaks toitu ja meid ümbritsevat keskkonda.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia

Vajaminevad vahendid:

Katsutid värvilahustega, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb ühest osast:

- värvuse intensiivsuse määramine

Ülesanne:

Laual on värvilahustega katsutid (10 tk). Teil tuleb need järjestada värvuse intensiivsuse alusel, alustades heledamast ja lõpetades tumedaimaga. Protokolli palume kirjutada katsutitelt numbrid vastavalt tekkinud järjekorrale. NB! Võta aega ja kontrolli õigsust korduvalt.

Ülesande hindamine:

Iga katsuti, mis on järjekorras **õiges kohas** annab **2 punkti**. Kokku on võimalik saada **maksimaalselt 20 punkti**.

Vee soojenemise ja jahtumise kiirus

Eesmärk:

Urvida vee soojenemise ja jahtumise kiirust. Õppida iseseisvalt koguma andmeid, nende kujutamist graafikul ning analüüsimist.

Valdkonnad:

Füüsika, inseneriteadus, toiduainete tehnoloogia, keemia

Vajaminevad vahendid:

Elektripliit, keedunõu (2 kaussi), termomeeter (2 tk), vesi, jäävesi, pajalapid, punane ja sinine värvipliiats, joonlaud, millimeeterpaber, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Vee soojendamine ja jahutamine;
- Graafiku koostamine;
- Graafiku analüüs.

Ülesanne:

Soojendada 500 ml vett 90 kraadini ja jätta see jahtuma. Samal ajal panna teise kaussi kohtunike poolt antud külm vesi ning alustada mõlema vee temperatuuri mõõtmist.

Mõlemaid tuleb mõõta iga minuti järel ja kanda graafikule vastavalt punase värviga vee jahtumine ja sinisega vee soojenemine. Samuti tuleb graafikule märkida ka tähised ja legend (märkide selgitus), et see kõigile arusaadav oleks. Ärge unustage märgistada joonise telgesid.

Tekkinud graafiku abil palume vastata protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Graafiku **korrektne vormistamine** annab **10 punkti** ja **kõikidele küsimustele korrektne vastamine 10 punkti** (esimesed 2 küsimust 4 punkti, viimane 2 punkti). **Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.**

Ostukorvi koostamine

Eesmärk:

Leida soodsaim ostukorv uurides poodide hindu, arvestades pakendite maksumust ja sooduskaardiga saadavaid soodustusi.

Valdkonnad:

Majandus, lihttarbija

Vajaminevad vahendid:

10 toodet: nõudepesuvahend Fairy Lemon, pesupulber Mayeri Sensitive, piim, leib, kanamunad, juust, kartulid, banaan, hakkliha, suhkur; kalkulaator; paber; kirjutusvahend.

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Arvutamine ja tabeli täitmine;
- Küsimustele vastamine.

Ülesanne:

Olete kolinud just uude kohta ja tegite nädala alguses endale kõikide lähimate poodide sooduskaardid. Plaanite ostlema minna ja uurite, kust saaksite odavaimalt erinevaid tooteid ja soodsamalt planeeritud ostukorvi. Olete nädala jooksul teinud kõikides poodides oste 50€ eest.

Valige 10 toote seast 5, mida peate oma igapäevases elus vajalikuks.

Täitke järgmised väljad protokollilehel olevas tabelis. Algandmed leiate teooria osast:

- Viie valitud toote nimetused.
- Pakendi hind moodustab toote hinnast 10%. Toote pakendi hind arvutage toote alghinnast ostukorvi tabelis.
- Kastidega märgitud toodetele on täna 30% allahindlus. Arvutage soodushind ostukorvi tabelis antud alghinnast.

- Leidke toote maksumus, kui toode oleks pakendamata ja rakenduksid tänased soodustused.

Vasta protokollilehel olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Kokku võimalik saada kuni 20 punkti.

Tabelis õiged numbrid. Iga õige vastus annab 0,2 (ka toote nimetus). 70 lahtrit ehk kuni 14 punkti.

Õiged vastused küsimustele. Iga õige vastus 1,5 punkt. Kokku 6 punkti.

Ostukorvi koostamise teooria

Tarbime iga päev. Sööme, sõidame, kanname riideid, peseme hambaid jne. Igapäevaseks eluks kasutatavad tooted on poest ostes aga alati pakendatud. Pakendamine ei ole aga kunagi tasuta, selle hind lisatakse tootele.

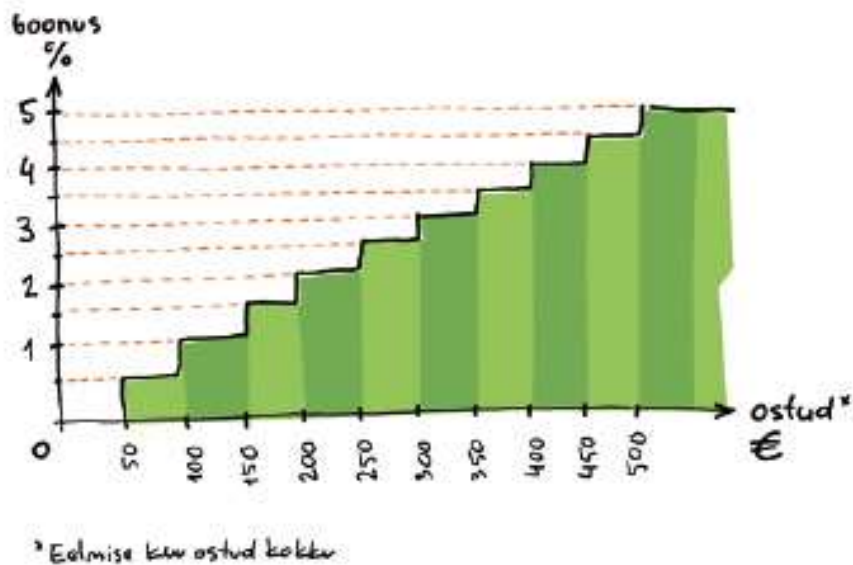
Ülesanne uurib erinevate poodide hindu ja pakendamise osakaalu toote hinnast. Samuti seda, kuidas mõjutab poehindu sooduskaart. Kas sooduskaardi kasutamine teeb tooted nii soodsaks, et mõistlik on olla kindla poe klient või peaks käima turul ostmas pakendamata toitu?

Ostukorvid kolmes poes:

				
1	Fairy Lemon 500 ml	0,95	1,05	0,9
2	Mayeri Sensitive 1 liiter	4,09	4,19	3,99
3	Piim 1l 2,5% kiles	0,36	0,42	0,35
4	Must leib 1tk Viilutatud	0,56	0,55	0,49
5	Kanamunad 10tk	0,69	0,89	0,82
6	Juust 350g Eesti, Atleet	1,69	2,89	2,59
7	Kartulid 1kg	0,18	0,22	0,18
8	Banaan 1kg	0,89	1,09	0,79
9	Hakkliha 500g Kodune, külmutamata	0,69	2,19	1,79
10	Suhkur 1kg	0,58	0,65	0,56

Maxima	Aitäh kaart	Iga ostuga kogutakse MAXIMA raha (1% ostetud summalt). Rahalises vääringus võrdub 1 Maxima raha 1 euroga. MAXIMA raha ei kuulu vahetamisele, sellega saate arveldada vaid MAXIMAS tehtavate ostude eest. MAXIMA rahaga võite taasarveldada kuni 99% ostusummast.
---------------	--------------------	--

Selver	Partner	Partnerkaardiga kogutakse igalt kulutatud eurolt üks boonuspunkt (igalt ostult, mis on suurem kui 1 euro). Ostude eest punktidega tasumisel võrdub 1 punkt 1 eurosendiga.
Prisma	Konto	Boonuspunktide hulk sõltub eelmisel kalendrikuul Prismas sooritatud ostude summast. Vastavalt kulutatud summale saadakse boonustase (vt joonist). Näiteks kui olete ostnud oktoobris Prismast kokku 480 € eest, olete saavutanud boonustaseme 4,5%. Seega laekus novembris Prisma Kontole 4,5% ostude summast ehk $480 \times 0,045 = 21,6$ boonuspunkti. Kui aga novembri jooksul ostate 48 € eest, siis ei saavutata esimest boonustaset ning Prisma Kontole boonuspunkte juurde ei laeku. Ühe boonuspunkti väärtus on 1 €. Eelmise kuu ostude eest arvatud boonuspunktid kantakse Prisma Kontole üle hiljemalt järgmise kuu kolmandal kuupäeval.



Joonis. Prisma boonustasemed vastavalt kulutatud summale.

Kivimite teke

Eesmärk:

Õppida praktiliselt, kuidas määratakse kivimeid tekketüübi järgi. (Lisaks tasub meeles pidada, et ühes grupis võib olla mitu kivimit).

Valdkonnad:

Geoloogia

Vajaminevad vahendid:

Kivimpalad (5 tk), paber, kirjutusvahend

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Teooriaga tutvumine;
- Kivimite määramine tekkeviisi järgi (tardkivim, settekivim, moondekivim).

Ülesanne:

Ülesande esimeses osas tutvutakse kivimite kirjeldusega, ning selle põhjal määratakse ära laua peal olevad kivimipalad. Kui üleande teine pool ehk määramine on tehtud siis tuleb protokollilehele kirjutada iga tekkeviisi tüübi taha õige kivimitüübi number/numbrid.

Ülesande hindamine:

Iga õigesti määratud kivi annab 4 punkti. Kokku on võimalik saada **maksimaalselt 20 punkti**.

Kivimite tekke teooria

Tekkeviisi järgi jaotatakse kivimid kolme rühma: tardkivimid, settekivimid ja moondekivimid.

1. Tardkivimid tekivad maakoore sees magma tardumise tulemusena. Tardkivimeid on omakorda mitut tüüpi – süvakivimid tarduvad maakooses või magmakambri (nt graniit, gabro), vulkaanilised kivimid tungivad maa peale laavana (basalt, obsidiaan), purskeproduktid (kivid ja tuhk) lendavad vulkaani purske ajal kõrgele ja kaugele ning moodustavad kiirelt jahtudes poorseid kivimeid (pimss, tuff). Tardkivimid tekivad vedela magma jahtumisel ja kristalliseerumisel, umbes nagu vesi jahtudes muutub jääks ja tekivad jääkristallid. Tavaliselt on maa all tarduval magmal palju aega jahtuda mis tähendab omakorda seda, et kristallidel on palju aega kasvada ja tekivad silmaga nähtavad kristallid. Mida aeglasem on jahtumine, seda suuremad kristallid tavaliselt moodustuvad. Maa peale jõudnud magma (mida kutsutakse maa peale jõudmise ajast alates laavaks) jahtub aga kiiresti ning enamasti palja silmaga nähtavaid kristalle ei teki.

2. Settekivimid tekivad juba olemasolevate kivimite murenemissaaduste või organismide elutegevuse tagajärjel tekkinud osakeste kuhjumisel ning mattumisel. Suurel määral orgaanilist materjali sisaldavaid settekivimeid (kivisüsi, põlevkivi) kasutatakse kütusena (nimetatakse fossiilkütuseks). Kuna orgaanilise materjali tihedus on väga väike, on sellised kivimid märgatavalt kergemad kui kõik teised. Omaette grupi moodustavad evaporiidid ehk vesilahustest vee aurumisel ja lahuse küllastumisel keemiliselt settinud soolad (kips, kivisool). Viimase analoogiks võib tinglikult pidada ka keedukannu tekkivat katlakivi. Settekivimite puhul on kõige olulisem mees pidada, et nad tekivad põhiliselt veekogu (enamasti mere või ookeani) põhjas – kõik vees olevad osakesed langevad põhja ehk settivad, ning pika aja möödudes see sete muutub kõvaks ehk kivistub. Vees võib olla väga erinevat tüüpi osakesi, peamiselt jagatakse nad kahte rühma: 1) vees elavate organismide jäänused (merekarbid, korallid, teod, vetikad jms) ja 2) maapinnalt vette kantud materjali osakesed (kruus, liiv, sav).

3. Moondekivimid tekivad tard- ja settekivimite ümberkristalliseerumisel kõrge rõhu ja temperatuuri tingimustes (marmor, gneiss). Maakoore sees võivad kivimisisised praod täituda teist tüüpi kivimi magmaga ning temperatuuri tõustes võib prakku tunginud materjal osaliselt sulanduda esialgse kivimiga. Laamade kokkupuute aladel ning mäeahelike all avaldatakse kokku surutavatele või mattuvatele kivimitele suurt survet. Suure rõhu ja temperatuuri juures hakkavad kivimid käituma plastiselt (nagu plastiliin) ning kivimid võivad olla ebakorrapäraselt kokkusurutud või väänatud ning toimub osaline või täielik ümberkristalliseerumine.

Kivimite hulka ei loeta tehiskive (telliskivi, betoon).

Eesti maa kujunemisest

Eesti ala kõige vanemad kivimid tekkisid Proterosoikumi ajajärgu ajal. Selle ajajärgu alguses toimus kogu Maal maakoore teke, mis oli väga pikk ja keeruline protsess. Eesti aladel toimus algsete mandri laamade liikumine ja kokkupõrkumine, mille tagajärjel toimusid väga võimsad vulkaanilised protsessid ning tekkis palju uusi kivimeid. Mandrite kokkupõrkumisel tekkiva tohutu suure rõhu tingimustes toimus ka kivimite ümberkristalliseerumine. Need protsessid kestsid järjepidevalt ja korduvalt mitmete miljonite aastate jooksul. Järgnevatel ajastutel valitses eesti alal mereline keskkond. Ordoviitsiumi ajastul asus Eesti sooja troopilise mere kaldal ning praeguse Kirde-Eesti rannikule kuhjus suures hulgas vetikamassi ja orgaanilist muda. Siluri ajastul kattis Eestit madala läbipaistva veega troopiline meri, milles oli soe vesi ning elutses väga palju väga erinevaid organisme. Keskmise temperatuur ületas tänapäevast kuni kümne kraadi võrra. Devoni ajastul laiusid Eesti aladel suurte ürgjõgede suudmealad (deltad) mis said alguse praeguse Norra aladel asuvast hiiglaslikust Kaledoniidide mäestikust, mis oli kõrgem kui praegune Himaalaja mäestik. Nendest mägedest alguse saanud suured jõed kandsid endaga kaasa väga palju erosiooni käigus tekkinud peenikest materjali, mis merre jõudes põhja sadenes. Järgnevate ajajärgude vältel on Eesti enamasti olnud merepinnast kõrgemal ja kuni viimaste jääaegadeni ei tekkinud palju uusi setteid. Kogu tänapäevane maastik (sood, järved, Lõuna-Eesti küngad jms) on tekkinud viimasel jääajal ja jääaja järgsetel ajajärgudel Pleistotseeni ja Holotseeni.

Maketi ehitamine

Eesmärk:

Ehitada legoklotsidest vastavalt skeemile makett.

Valdkonnad:

Maastikuarhitektuur, inseneeria

Vajaminevad vahendid:

Klotsid, joonlaud, kalkulaator, paber, kirjutusvahend.

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Maketi ehitamine;
- Küsimustele vastamine.

Ülesanne:

Uuri maastikuarhitekti koostatud büroohoone skeemi. Ehita suhteliselt samadele mõõtmetele vastav büroohoone makett kasutades selleks klotse ehk teisenda joonisel olevad mõõdud maketile.

Maketi mõõtkava ca 1:480.

Joonise tingmärgid:

- Viirutatud ala = katuseterrass;
- Hall ala = hoone külg või katus. Mida tumedam hall, seda väljaulatuvam või kõrgem on hoone osa;
- Katkematu joon = hoone esiplaanil olevad osas või pealtvaates nähtavad hoone piirjooned;
- Katkendlik joon = hoone kaugemale jäävad osad või pealtvaates alumiste tasemete piirjooned.

NB! Hoone on mitmekordne. Joonise paremaks mõistmiseks tee selgeks kõikide joonte tähendused.

Katuseterrasside osa tee kärjeliste klotsidega ning muu katus siledate klotsidega.

Vasta protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Kokku võimalik saada kuni 20 punkti.

- Maketi korrektne ehitamine. Täiesti õige = 5 punkti, kuni 2 klotsi valesti = 4 punkti, kuni 4 klotsi valesti = 3 punkti. Pidades silmas klotside paigutust, mitte kärjeliste ja siledate klotside õiget paigutust.
- Kärjeliste ja siledate klotside korrektne kasutus. Täiesti õige = 5 punkti, kuni 2 klotsi valesti = 4 punkti, kuni 4 klotsi valesti = 3 punkti.
- Iga õige vastus küsimusele 5 punkti, kokku kuni 10 punkti.

Maketi ehitamise teooria

Maastikuarhitektid teevad sageli pärisuuruses ehitatava hoone või rajatava pargi kohta väiksemas moodsus maketi. Tavapäraselt kasutatakse selleks näiteks klotse või puupulki. See aitab tajuda planeeringu olemust ja mõõtkava paremini kui planeeringuga paberil tutvudes.

Maketi ehitamise juures on oluline korrektsus suure hoone mõõtmete teisendamisel maketi mõõtudesse – iga meeter peab olema teisendatud sentimeetriteks ja millimeetriteks.

Tähtsate avalike ehitiste ja planeeringute puhul pannakse maketid sageli näitusele, et linna- või maakeskkonnas elavad inimesed saaksid nendega tutvuda ja arvamust avaldada.

Lõhnade maailm

Eesmärk:

Määrata lõhnakatsutites olevad lõhnad. Selgitada kui olulised on inimese meeled hindamaks toitu ja meid ümbritsevat keskkonda.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia, keemia

Vajaminevad vahendid:

Lõhna katsutid (11+5 tk), kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb ühest osast:

- Lõhnade ära tundmine.

Ülesanne:

Laual on katsutid, millel on tähed ja numbrid. Teil tuleb kindlaks teha millise aine lõhnadega on tegemist nummerdatud katsutites. Ülesande lihtsustamiseks on teada tähtedega märgitud lõhnade aineiline päritolu (tabel protokollis). Protokollis palume kirjutada katsutitel olevad numbrid õige lõhna tekitava aine järele tulpa. NB! Võta aega ja kontrolli õigsust korduvalt.

Ülesande hindamine:

Iga katsuti number **õige aine** nimetuse järel annab **4 punkti**. Kokku on võimalik saada **maksimaalselt 20 punkti**.

Origami

Eesmärk:

Mõõta paberi abil vee kogus anumask.

Valdkonnad:

Inseneeria

Vajaminevad vahendid:

A4 läikivad ajalehepaberid; veeanum veega; tühi anum; kalkulaator; käärid; paber; kirjutusvahend.

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Veepommi voltimine;
- Arvutamine;
- Küsimustele vastamine.

Ülesanne:

Voldi kokku vastavalt juhendile paberist „veepomm“ (origami; vt joonist eraldi lehel). Arvuta veepommi ruumala (V) korrutades omavahel kõik küljed. Leia vee kogus anumask kasutades selleks „veepommi“.

Vasta protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Kokku võimalik saada kuni 20 punkti.

Küsimused 1-4: iga õige vastus annab 3 punkti.

Küsimused 5-6: iga õige vastus annab 4 punkti.

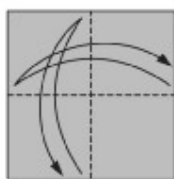
Origami teooria

Origami veepommi voltimise juhend:

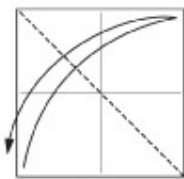
**MADE
FOR
SCHOOL**
by UWR since 1992

PROJECT: WATER BALLOON

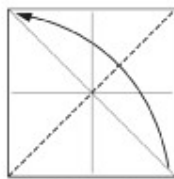
Follow these instructions along with our Water Balloon template from <http://m4s.in/SwRKV7> or scan here:



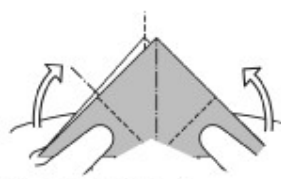
Step 1. Cut a square piece of paper.



Step 2. Fold it in half diagonally.



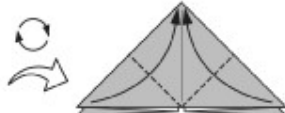
Step 3. Repeat with the other side.



Step 4. Hold it by bottom corners and push it together until the center lines of all four sides meet.



Step 5. Press the two flaps flat on each side. Turn end-for-end.



Step 6. Fold the upper layer of flaps.



Step 7. Fold corners to the center.



Step 8. The next drawing will focus only on the circled area.



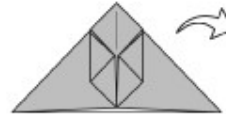
Step 9. Fold the top corner downward so the outer edge fits along the edge of the pocket.



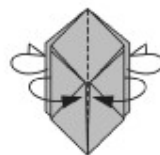
Step 10. Tuck the top corner into the pocket.



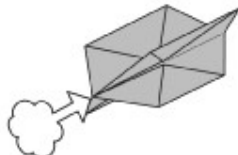
Step 11. Repeat steps 9-10 on the other side.



Step 12. Turn over and repeat steps 9-11 on the other side.



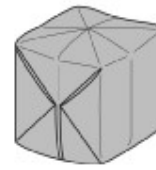
Step 13. Arrange the flaps so they stick out in 4 opposing directions.



Step 14. Hold gently, with locks on top and bottom, not at the sides. Blow with a strong puff into the hole end.



Step 15. Push in the center line of each of the square areas that radiate from the ends; 4 at the top, 4 at the bottom.



Step 16. Fill it with water and throw it at someone :)

Origami voltimise tõlked inglise keelest eesti keelde:

1. Lõika paberist ruut (ruudu külje pikkuseks saab A4 paberi lühem külg).
2. Voldi paber diagonaalselt pooleks.
3. Korda sama teise küljega.
4. Hoia paberit alumistest nurkadest ja voldi kokku kuni kõigi nelja külje keskmised voltimiskohad on vastakuti.
5. Keera klappide mõlemad nurgad sissepoole.
6. Voldi klappide ülemised osad.
7. Voldi nurgad keskele.
8. Järgmine joonis keskendub ainult ringiga tähistatud alale.
9. Voldi ülemine nurk alla nii, et välimine külg sobituks taskusse.
10. Topi ülemine nurk taskusse.
11. Korda samme 6-1 (joonisel viga!) teise poolega.
- 12.
13. Säti klapid nii, et kõik 4 tk on erinevatesse suundadesse.
14. Hoia ettevaatlikult volditud paberit ja puhu tugevasti august sisse.
15. Vajuta sisse keskmised voltimiskohad.
16. Origami veepomm on valmis. Nüüd saad asuda järgmiste ülesande osade juurde.

Kanalisatsioonitoru

Eesmärk:

Selgitada mida kõike tuleb arvestada, kui soovitakse et kanalisatsioon toimiks korrektselt.

Valdkonnad:

Veemajandus, inseneeria, arhitektuur, linnakujundus

Vajaminevad vahendid:

Kalkulaator, paber, kirjutusvahend

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Joonisega tutvumine;
- Arvutamine ja küsimustele vastamine.

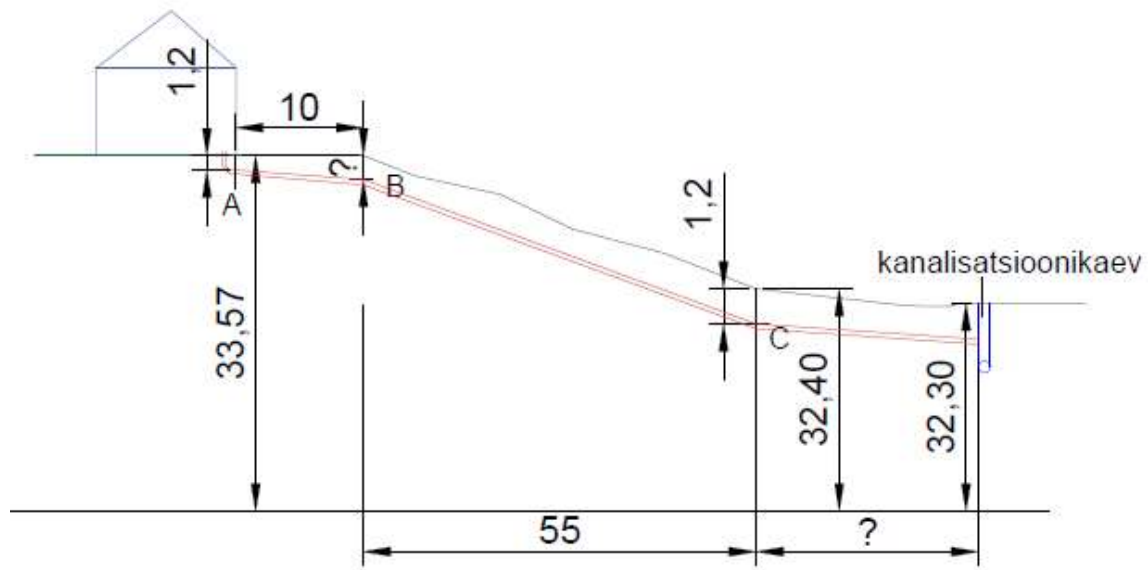
Ülesanne:

Arvutage ja vastake järgnevatele küsimustele tuginedes küsimustes ning joonisel 1 esitatud andmetele. Vastused ja arvutuskäik palume kirjutada protokolli.

Küsimused on alljärgnevad:

- 1) Punktis A on toru maa-all 1,2 m sügavusel ja punktide A ning B vahekaugus on 10 m. Palju on toru kalle 10 m kohta promillides? Kui sügaval maapinna all on toru punktis B?
- 2) Toru punktide B ja C vaheline kaugus on 55 m ja punkt C asub maa-all sügavusel 1,2 m. Kui suur on lõigu B ja C kõrguslik vahe? Kui suur on lõigu B ja C kalle promillides?

3) Kui kaugel on kanalisatsioonikaevu toru punktist C minimaalse langu korral?



Joonis1. Vee kanalisatsiooni joonis.

Ülesande hindamine:

Iga õige vastuse eest saab 4 punkti. Maksimaalselt on võimalik kokku saada 20 punkti.

Kanalisatsioonitoru teooria

Veeressursid maakeral

Veeressursid ehk veevarud on mingi piirkonna pinna- ja põhjavee koguhulk, mida on võimalik kasutada. Veeressursid laiemas mõttes on vedelas, tahkes või gaasilises olekus olev vesi ja tema jaotumine maakeral. Veeressursside hulka kuulub kogu hüdro sfääri vesi, sh jõgede, järvede, kanalite, veehoidlate, merede ja vesi, põhja- ja mullavesi, mäe- ja mandriliustike vesi (jäa) ning veeaur atmosfääris.

Veeressursside kogumaht on 1390 mln km³, millest umbes 1340 mln km³ on maailmamere vesi (allikas: Vikipeedia).

Vesi jaotub maakeral järgmiselt:

- ookeanide ja merede soolane vesi 97%;
- magevesi 3% (kasutamiseks kättesaadav osa moodustav vaid 0,3%), millest 99% paikneb mäestike liustikes, Antarktika ja Arktika jäämassiivides ning põhjavees;
- pinnaveekogud 0,3%.

Vesi Eestis

Eestis on umbes 1200 maismaa seisuveekogu, mis on suurema pindalaga kui 1 ha. See on 5% Eesti pindalast. Neist suuremad on Peipsi järv, pindalaga 3555 km² (sh. Eesti poolel 1529 km²) ja Võrtsjärv (270 km²). Eesti jõestik on tihe, jõed on lühikesed ja suhteliselt veevaesed. Pikimad Eesti jõed on Võhandu jõgi (162 km), Pärnu jõgi (144 km) ja Põltsamaa jõgi (135 km).

Vett kasutatakse igapäevaselt igas kodus erinevatel eesmärkidel. Vee kasutamise tulemusel tekib reovesi, mis on vaja kanalisatsiooni kaudu või muul viisil ära juhtida.

Iga maja reovesi peab ära voolama isevoolselt ehk gravitatsiooni mõjul. Torustikule antakse kalle, et reovesi ära voolaks. Minimaalne kalle on 6,5 promilli, mis tähendab et 1000 meetrise lõigu otste kõrguslik vahe on 6,5cm. Kõrgusliku vahe leidmiseks kasutatakse valemit:

$$a=i*L \text{ (valem 1),}$$

kus a = kõrguslik vahe; i = toru kalle; L = arvutatava lõigu pikkus.

Selleks, et torustik ära ei külmuks ja välised tegurid ei kahjustaks torustikku, peab see olema vähemalt 1,2 meetri sügavusel maapinnalt mõõdetuna toru peale.

Sammaltaimede määramine

Eesmärk:

Õppida praktiliselt, kuidas määratakse sammaltaimi, täpsemalt klassi **helviksammaltaimed** (*Marchantiopsida*).

Valdkonnad:

Botaanika

Vajaminevad vahendid:

Tugevam A4 valge paber, luup, valge kleeplint, käärid, kirjutusvahendid.

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest etapist:

- Sammaltaimede kirjeldustega tutvumine;
- Sammalde määramine kirjelduste põhjal;
- Sammaltaimest herbaarlehe valmistamine.

Ülesanne:

Ülesande esimeses osas tutvuge sammaltaimede kirjeldusega, ning selle põhjal määrake grippkottides olevad taimed. Protokollilehel kirjutage iga numbri taha taime eesti ja ladina keelne nimi. Pärast teise osa sooritamist, määramist ja vastuste märkimist protokoll, eemaldage **Lainjas kaksikhammas** *Dicranum polysetum* grippkotist ja valmistage sellest herbaarleht. Herbaarlehe tegemiseks tuleb taim kleepida peenikeste kleepribade abil (vahendite hulka kuuluvat kleeplinti saab sellel eesmärgil pikkupidi lõigata) lehe keskele nii, et kinnitatud oleks taime ülemine, keskmine ja alumine osa. Lisaks tasub meeles pidada, et kleeplint tuleb asetada nii, et see ei jääks taime vaatlemist häirima/segama. Lehe paremasse alumisse nurka tuleb kirjutada BRYOPHYTA ESTONICA, seejärel taime nimi (eesti ja ladina keeles), kasvukoht, kuupäev ja määrajate nimed.

Kirjeldused:

Kähar sulgsammal *Ctenidium molluscum* – **Kasvukohad:** Põhja- ja Lääne-Eesti paepealsetel niitudel või hõredates metsades, lubjakiviklibusel lageda rannaalal ja ka lubjakivist pankrannikul. **Välimus:** Taim vars on tihedalt täis oksi, mis asetsevad ülimal korrapäraga ühes kihis. Taim haruneb tihedalt, lehed hoiavad kaarjalt, kasvab liibunult maapinnal. **Välimuselt meenutab linnusulge.** Sulgsambla alumised oksad on lühikesed, keskkohas muutuvad nad pikemaks ja keskkohast veidi kõrgemal hakkavad taas lühenema. Kähar sulgsammal on kaunilt läikivkollane või kuivanult isegi kuldpruun.

Lainjas lehiksammal *Plagiomnium undulatum* – **Kasvukohad:** Lodumetsad, salumetsad. Eelistab kasvada niiskematest kohtadest ja soistest metsadest ning võsastikest madalatelt järve- või jõekallastelt. **Välimus:** Tegemist on samblaga, mis on **rohtne**. Värske taime lehed tunduvad justkui läbipaistvad. Lainja lehiksambla lehed on piklikud nagu keel ja tuhmid ning lehe pikkus võib olla kuni poolteist sentimeetrit. Lisaks on tema lehed selgete ristipidiste lainetega. Eriti selgesti on lehtede lainelisus märgata lehe servades. Värvuselt on lainjas lehiksammal tavaliselt tumeroheline. **Kuivanud taimel hoiavad lehed krussi ning tumerohelise värvuse asemel näeme me kollakasrohelist värvust.**

Harilik laanik *Hylocomium splendens* – **Kasvukohad:** Laanik kasvab peaaegu kõigis Eesti palu- ja laanemetsades, eelistab veidi niiskemaid kasvukohti ja talub hästi ka varju. **Välimus:** Ta on oliivroheline ja sageli täiesti läiketa. Laanik **kasvab korrustena, mis on moodustunud okstest, mille küljes leiame luubiga vaatamisel tihedalt väga väikeseid lehti** (korruste vahe ei ole tihedalt lehistunud). Igal aastal kasvab juurde vaid üks korrus, seega saab nende põhjal määrata leitud samblataime vanust. Sambla kõrguseks võib olla 15 cm, taime viimase aasta juurdekasv ei ole aga peenekoelise laiuva lehviku välimusega, vaid meenutab pikka sirget kurekaela.

Lainjas kaksikhammas *Dicranum polysetum* – **Kasvukohad:** Eelistab kuivemaid kasvukohti, nõmmedel, metsades (sage palumetsas ja okasmetsas). **Välimus:** **Taimel on varrel tihedalt palju harjaseid** (hariliku kaksikhambal on harjased varrel hõredalt) ning **leheots on justkui kortsus**. Harjas on alt ja ka pealt kollane. Lisaks on lehed ristlainelised. Oskuslik vaatleja märkab, et lainjas kaksikhammas on märgatavalt **suurema ja tugevama kasvuga** kui harilik kaksikhammas. Sammal võib olla üle kümne sentimeetri pikk. Lainjal kaksikhambal on risoide

rohkem kui teistel kaksikhammastel ja need moodustavad ilusa valkja või helepruuni viltja kihi, mis on hästi nähtav.

Harilik kaksikhammas *Dicranum scoparium* – Kasvukohad: Kasvab eelkõige varjulistes kuusikutes ja kuuse-segametsades, kuid vahel ka päris lehtmetsades. **Välimus:** taim on värvuselt kollakas-roheline (ka kuivanud taim reedab oma värvi), väheharunev, püstine. Taimel on risoidvilt (varre küljes) – tänu sellele hoiavad lehed hõredalt eemale ehk rõhtsalt. Varre alumine osa on punast värvi ehk taime vars on ülevalt kollane ja alt punane. Lehed on siledad, kaarjalt kõverdunud ja pöördunud enam-vähem varre ühele küljele ning asetsevad enamasti varre ühel küljel. Lehe laius ei ole seejuures oluliselt üle ühe millimeetri. **Pikk naaskeljas lehetipp on enamasti kõverdunud nagu kiskja küünis.**

Ülesande hindamine:

Korrektset määratud taimed/samblad annab 10 punkti ja korrektne herbaarleht annab 10 punkti. Kokku on võimalik saada **maksimaalselt 20 punkti.**

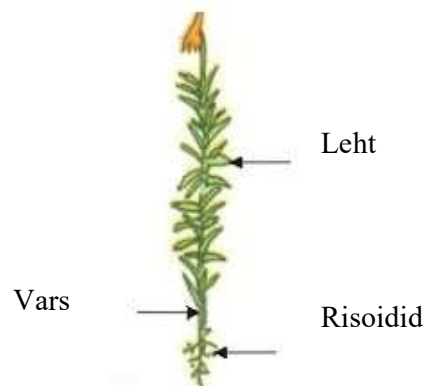
Sammaltaimede määramise teooria

Samblad ehk sammaltaimed (brüofüüdid (*Bryophyta*)) kasvavad pea kõikjal. Tihtipeale teatakse, et turbasamblad moodustavad tohutuid vesikäsnu ehk siis rabasid. Samas aga ei tohi unustada, et on olemas palju teisi sammaltaimede esindajaid, sadu like, mis katavad ühtlase vaibana metsaaluseid, liivakuid, kiviaedu ja vanada tarede katuseid. Seega sammaltaimede maailm on salapärane ja uusi avastusi ning juba ka vanu tuttavaid täis! Sammaltaimed on kuni mõnekümne sentimeetri kõrgused taimed. Maailmas tuntakse kokku umbes 16 000 liiki sammaltaimi. Eestis kasvab ligikaudu 560 liiki, millest enamik (umbes 400) on lehtsamblad. Samblad on välimuselt sarnased mitmetele teistele taimedele. Neil on olemas *vars* ja sellele kinnituvad lehed. Juurte asemel on aga sammaltaimedel risoom, millele kinnituvad väikesed karvakesed - risoidid.

Väga tavaline sammal Eesti metsades on harilik karusammal.



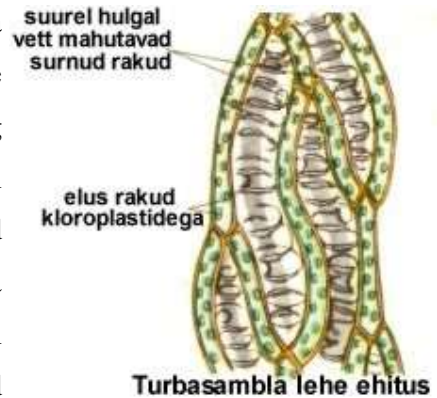
Joonisele on märgitud sammaltaime osad: vars, leht, risoidid.



Risoidid ei ole aga piisavad vahendid mullast vee hankimiseks. Seetõttu on vee vastuvõtuks valmis kogu sammaltaim. Nimelt on sammaldel lehtedes ja vartes vettmahutavad rakud, kuhu taimed niiske ilma korral vett koguvad, säilitavad ning on seetõttu võimelised vastu pidama pikki kuivaperioode.



Väga osavad vee mahutajad on **turbasamblad**, mis on võimelised mahutama kuni 20 korda rohkem vett kui nad ise kaaluvad. Turbasambla vars haruneb ning need hargnevad omakorda veelgi väiksemateks harudeks. Kõiki harusid katavad lehed. Turbasambla lehed on väga omapärase ehitusega. Nad koosnevad küll rakkudest, kuid ühed neist on elus (elusrakud on rohelised) ja teised surnud.



Surnud rakud on läbipaistvad ning on vaid lehe veemahutiteks. Sammal kasvab vaid mõne sentimeetri aastas ning peaaegu sama kiiresti lagunevad niiskes maapinnas ka sambla alumised osad. Turbasamblad on ka väga tähtsad turbamoodustajad Eesti soodes ja rabades. Kuna liigniiskes pinnas ei ole piisavalt hapnikku, ei saa sammal lõplikult laguneda ning poolenisti lagunemata osad moodustavad ladestudes turba.

Klass Helviksamblad – *Marchantiopsida*

Helviksammaltaimed on hõimkond taimi, mis ehituselt on samblad. Helviksammaltaimi arvatakse maailmas olevat umbes 6000–8000 liiki ja see arv võib läheneda umbes 10 000-le, kui Neotroopilisi piirkondi põhjalikumalt uuritakse. Eestis on viimastel andmetel helviksamblaid 128 liiki. Helviksammaltaimed on vanimad fossiilselt tõendatud maismaataimed. Sellest võib järeldada, et esimesed maismaataimed sarnanesidki helviksammaldega. Vanimad setted, millest on leitud arvatavate helviksammaltaimede fossiile, pärinevad devonist. 2010. aastal aga leiti Argentiinast viit liiki helviksammaltaimede eoseid, mis pärinevad ordoviitsiumist ning on seega hinnanguliselt 470 miljonit aastat vanad. Enamik helviksammaltaimi on mõõtnetelt väiksed: tüüpilise helviksammaltaimi pikkus jääb alla 10 sentimeetri ja läbimõõdult 2–20 mm piiridesse. Helviksammaltaimede gametofüüdid võivad olla olenevalt ehitustüübist kahe- või kolmelehelised. Lehelviksammaltaimede gametofüüt koosneb harunevast kehast, mis moodustab varre- ja lehelaadseid kasve. Tallusjad helviksamblad on lamendunud, tihti kortsunud või lainja ehitusega tallusega. Tallusja helviksammaltaimi keha võib olla väga varieeruva välimusega. See tuleneb sellest, et tallusja helviksammaltaim võib olla kas keeruka või lihtsa ehitusega. Keeruka ehitusega helviksammaltaim koosneb mitmest rakukihist, mille vahel elulised funktsioonid jaotunud on. Tallus jaguneb seega

põhi-, assimilatsiooni- ja kattekoeks. Lihtsa ehitusega talluses ei ole funktsioonid rakkude vahel jaotunud. See on iseloomulik paelsamblalaadsete seltsile.

Kõik helviksammaltaimed toodavad limast eritist, mis aitab neil niiskust imada ja säilitada. Seda toodavad gametofüüdid kas seesmiselt limarakkudes või välimiselt limapapillides. Tallusjad helviksamblad toodavad lima mõlemal moel, olenevalt perekonnast, lehtjad helviksammaltaimed aga ainult papillidega, mis paiknevad lehetippudes väikeste varte otsas. Lima toodetakse kasvamispirkonnas, et need ära ei kuivaks. Kuna helviksammaltaimed on fotosünteesivad taimed, siis sisaldavad nende rakud kloroplaste. Lisaks kloroplastidele sisaldavad umbes 90% helviksammaltaimedest rakusiseseid õlikehasid, mis paljudel teistel sammaltaimedel ja kõigil soontaimedel puuduvad. Kuna nende suurus, kuju ja arv rakkudes on liigiti erinev, on see ka üheks helviksammaltaimede määramistunnuseks. Õlikehade eesmärki pole otseselt kindlaks määratud, aga need võivad olla abiks kuivadel perioodidel ning kaitseks UV-kiirguse eest. Samuti annavad need eri liikidele omapäraseid lõhna- ja maitsetunnuseid.

Peaaegu kõigi helviksammaltaimede ühiseks tunnuseks on risoidide olemasolu. Need on kasvud, mis kinnitavad taime substraadile, meenutades välisuselt juuri, kuid neil puudub ehtsale juurele omane toitainete imamisvõime. Enamjaolt on helviksammaltaimede risoidid üherakulised.

Valgus

Eesmärk:

Mõõta erinevate pakkematerjalide läbipaistvust. Mõista õige pakkematerjali valiku vajalikkust ja keskkonna valgustatust.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia, keemia, bioloogia, metsandus, tervishoid, tööhutus

Vajaminevad vahendid:

Arvuti, andmekoguja, valgusandur, roheline, pruun ja läbipaistev pudel, foolium, pärgament, võipaber, LED-lamp, kilekott, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Valgusanduriga mõõtmine;
- Tulemuste järjestamine;
- Küsimusele vastamine

Ülesanne:

Laual on erinevaid materjale (roheline, pruun ja läbipaistev pudel, võipaber, foolium, pärgament ehk küpsetuspaber, kilekott), LED-lamp. Teil tuleb mõõta luksmeetriga ehk valgusanduriga ruumi valgustatus, LED-lambi võimet valgustada ning ette antud materjalide valgusläbivust. LED lambi valgustugevust tuleb mõõta asetades lamp vastu valgusanduri otsa. Protokolli palume kirjutada mõõdetud tulemused luksides (lx), järjestada tulemused alates kõige suuremast väärtusest (märkida roomanumbriga 3. tulpa) ning vastata protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Iga õige mõõtmistulemuse jäämine õigesse vahemiku annab **1 punkti**, õige järjestus annab **1 punkti** ja iga küsimuse õige vastus annab **2 punkti**. Kokku on võimalik saada maksimaalselt **20 punkti**.

Valguse teooria

Valgustatus ehk valgustustihedus (tähis E) on füüsikaline suurus, mis iseloomustab pinnaühikule langevat valgusvoogu ehk täpsemalt valgusvoo tugevust. Valgustatust mõõdetakse luksmeetriga ja valgustatust väljendatakse luksides (ühik lx). Üks lx näitab, kui suur valgusvoog (mõõtühik: lumen - lm) langeb ühtlaselt 1 m^2 suurusele pinnale (valem 1) ja mõõdetakse luksmeetriga.

$$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2 \text{ (valem 1)}$$

Töökohtade valgustus peab vastama tehtava töö iseloomule. Mida täpsem on töö, seda suurem peab olema valgustatus.

Kuni viimase ajani oli levinud seisukoht: mida tugevam on tehisvalgustus, seda vähem töötaja silmad väsivad ja seda suurem on tööviljakus. Nüüdisajal arvatakse, et ka liialt suur valgustatus on silmadele halb.

Loomulik valgustus on inimesele vastuvõetavam, see stimuleerib organismi elutegevust, inimesele jääb seos loodusega, väliskeskkonnaga. Pikka aega pimedates ruumides või öövahtuses töötajatel häirub organismi bioloogiline tasakaal ultraviolettkiirguse puudumise tõttu (tekib nn “bioloogiline pimedus”).

Üldine nõue on, et tootmisruumid ja kontoriruumid oleksid valgel ajal valgustatud loomuliku valgusega. Loomuliku valgustuse asendamine kunstlikuga on lubatud ainult erijuhul, näiteks valmistatav toodang teatud tootmisprotsessi staadiumides on tundlik päikesevalgusele.

Valgustatus 10-200 lx sobib ebatäpse töö korral, 10-200 lx on piisav koridorides ja ruumides, kus lugemine ei ole vajalik, ning 200-800 lx normaalseks toiminguteks. 800-3000 lx on sobilik eriti valget keskkonda nõudvate toimingute juures. Minimaalne valgustatus, et eraldada objekte, on 10 lx. Valgustus 200 lx on piisav, kui informatsiooni on palju ja taustpinna kontrast piisav, näiteks mustad tähed trükitud valgele paberile.

Enamasti on ratsionaalne, kui töökohta valgustab kaks valgustussüsteemi, üld- ja kohtvalgustus.

Looduses kõigub valgustatus miljoneid kordi. Valgustatus võib olla suvel selge taeva korral, kui päike on kõrgel, 100 000 lx, pilvituse korral 10 000 lx, pilves ilmaga talvel 2000 lx, kuuvalgel maksimaalselt 0,5 lx.

Valgus loomapidamisruumides on vajalik organismi füsioloogiliste protsesside normaalseks kulgemiseks, inimeste mugavaks tööks ja farmides puhta tootmiskeskkonna hoidmiseks. Valgus tagab nägemisfunktsiooni. Samuti on valgusel füsioloogiline ja psüühiline mõju.

Taimede kasvu ja arengutki mõjutavad valguse intensiivsus, valguse spektraalne koostis ning valguse kestus ööpäeva jooksul. Fotosünteesiprotsess on kõige aktiivsem oranži valguse korral.

Erinevates kasvu- ja arengufaasides on taimedel erinevad nõuded valguse intensiivsusele:

- idanemise faas - valgus pole oluline välja arvatud valgusidanejad (nt sinilobeelia, hübriidpetuunia, leeksalvei, aedsalvei, vürtsbasiilik, piparmünt, aedporgand jt);
- noortaimed pärast tärkamist - valguse olemasolu väga oluline juurestiku ja esimeste lehtede kiireks kasvuks;
- esimese pärislehe faas - valguse intensiivsuse vajadus madalam;
- produktiivorganite moodustumise faas - valguse vajadus veelgi madalam;
- reproduktsiooniperiood - valguse vajadus veidi suurem, kui produktiivorganite moodustumise ajal.

Paljud taimed lõpetavad oma kasvu lehtedes, vartes ja juurtes talletatud varuainete arvelt.

Valgustatus on oluline ka näiteks ravimite, keemiliste ainete ning toiduainete säilitamisel, kuna valgus soodustab paljusid riknemise või kvaliteeti langetavaid protsesse nagu näiteks oksüdatsioon, rasvade rääsumine, humala möruduse tõus jne. Seetõttu tuleb mõningaid aineid kaitsta valguse eest.

Kompamine

Eesmärk:

Määrata õhupallides olevad ained kompamise abil. Selgitada, kui olulised on inimese meeled hindamaks toitu ja meid ümbritsevat keskkonda.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia

Vajaminevad vahendid:

Ainetega täidetud õhupallide komplekt (5 õhupalli), kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb ühest osast:

- Ainete ära tundmine.

Ülesanne:

Laual on õhupallid. Tehke kompamise ehk käega katsumise teel kindlaks, milline aine on õhupallides. Protokollis kirjutage numbrid õhupallidelt, vastava aine nimetuse järgi. NB! Võta aega ja kontrolli õigsust korduvalt.

Ülesande hindamine:

Iga õhupalli number **õige aine** nimetuse järel annab **4 punkti**. Kokku on võimalik saada maksimaalselt **20 punkti**.

Kirurgilised õmblused

Eesmärk:

Tutvuda erinevate õmblustega ja õppida praktiliselt, kuidas sulgeda haava ühe kirurgilise õmblusega.

Valdkonnad

Meditsiin

Vajaminevad vahendid:

Pesukäsn, niit, käärid, nõel, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Kirurgiliste õmblustega tutvumine;
- Kirurgilise õmbluse pildi ja kirjelduse ühendamine (nimetuste tähed ja jooniste numbrid);
- Korrektselt D ehk nahasisene õmbluse sooritamine.

Ülesanne:

Kirurgiline õmblus on meditsiiniline tehnika, mida kasutatakse kudede koos hoidmiseks pärast operatsiooni või vigastust. Õmbluste tegemiseks kasutatakse kirurgilist nõela ning niiti.

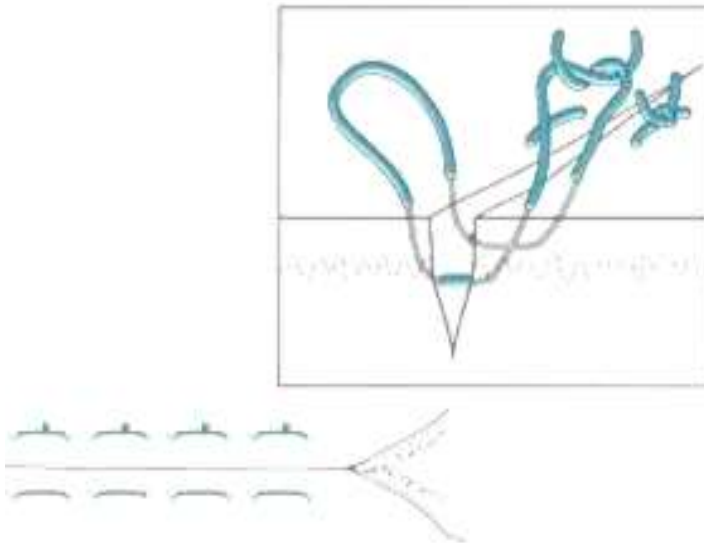
Õmbluste tüüpide kirjeldused:

A Lihtne üksikõmblus; Üksikud pisted, mis sõlmetatakse eraldi, sõlmed hoiavad ühele poole haava.

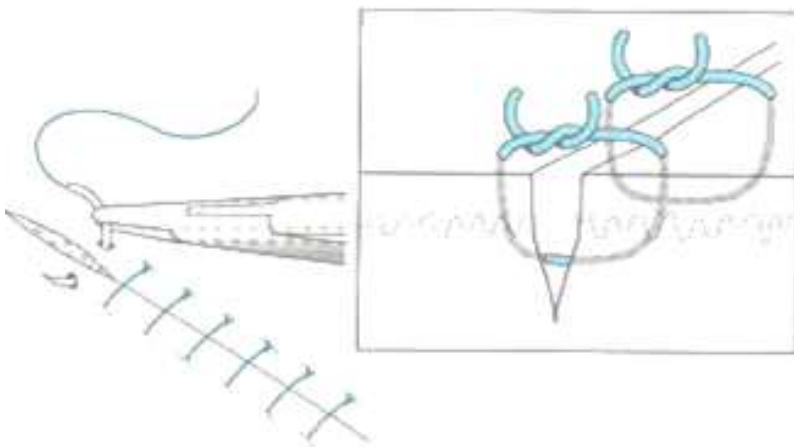
B Horisontaalne madrats-tüüpi õmblus; koosneb kahest õmblusest, nn. lihtsast üksikõmblusest (vaata A kirjeldust), kui üksik piste on tehtud siis nõel keeratakse ümber ja teine õmblus teostatakse sama sügavusega ja ulatusega kui esimene piste.

C Vertikaalne madrats-tüüpi õmblus: koosneb kahest õmblusest, tehakse lihtne õmblus nahaservadest kaugemale (suur piste) seejärel keeratakse nõel ümber ja teine õmblus tehakse esimese õmbluse sisse (väike piste).

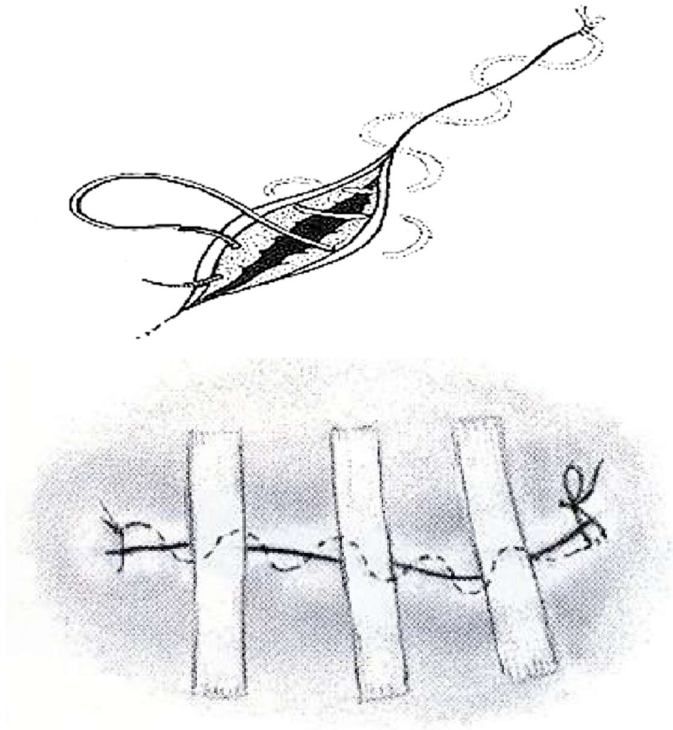
D Nahasisene õmblus: tavaliselt on see õmblus jooksev (ei sõlmetata), nahasisesed horisontaalsed pisted, nahapinnale ei jää näha sõlmi ega ka pisteid.



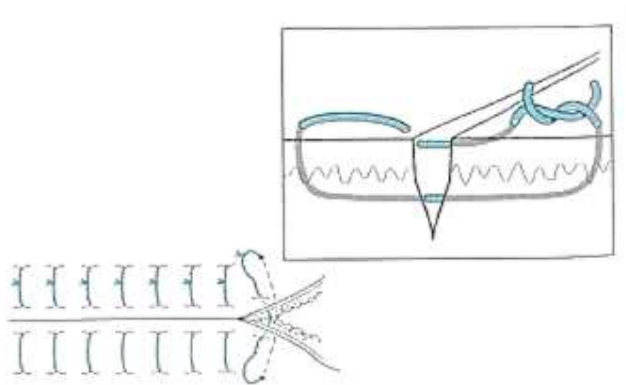
Joonis 1.



Joonis 2.



Joonis 3.



Joonis 4.

Ülesande hindamine:

Iga korrektselt määratud kirurgilise õmbluse ja kirjelduse ühendamine annab 4 punkti ja korrektselt sooritatud õmblus annab 4 punkti. Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

Teraviljad ja saadused

Eesmärk:

Õppida tundma erinevaid teravilju ja nende saaduseid.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia, bioloogia, põllumajandus

Vajaminevad vahendid:

Kotikestes: pähik (oder, nisu, kaer, rukis), terad (oder, nisu, riis, rukis), helbed (oder, kaer, riis, rukis), kliid (kaer, nisu) ning jahu (oder, nisu, rukis). Lisaks eksitav aine. Kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb ühest osast:

- Teraviljade ja saaduste määramine.

Ülesanne:

Laua on kotikesed erinevate teraviljadega ja nende saadustega ning üks eksitav aine. Jagage kotikesed gruppidesse: rukis, oder, nisu, kaer, riis ja eksitav aine. Protokolli kirjutage kotikestel olevad numbrid vastava grupi õigesse lahtrisse (pähik, terad, helbed, jahu, kliid). Eksitava aine puhul märkida kotikese number ja aine nimetus.

Ülesande hindamine:

Igas protokolli lahtris **õiges kohas asetsev kotikese number annab 1 punkti** ja **õige eksitava aine nimetus annab 2 punkti. Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.**

Teraviljad ja nende saadused teooria

Kõrrelised on üleilmse levikuga ühe- või mitmeaastased rohttaimed. Oma 10 000 liigiga on kõrrelised viie liigirikkama sugukonna seas. Neil on silindrilised varred (kõrred), sõlmevahed on peaaegu alati õõnsad, väljaarvatud maisi sässikas vars. Lehed on pikad ja lineaarsed (kitsas ja pikk). Kõrreliste õisik ei ole tavapäraselt värvilise õiekattega, vaid on välimuselt tagasihoidlik, sest on spetsialiseerunud tuultolmlemisele. Ei ole ju tuulele vaja ilusat õit, vaid hõlpsasti alluvat õhulist õisikut. Kõrreliste vili on teris, seal olev tärklikerikas endosperm (toitekude) ongi meile toitvaks osaks. Tegemist on majanduslikult kõige tähtsama sugukonnaga, siia kuuluvad toidutaimed: kaer, nisu, rukis, oder, mais ja riis.

Harilik kaer (*Avena sativa*) on ainus pöörisega kultuurkõrreline, millel ei moodustu pähikutest pead, vaid pähikud ripuvad pikkade õievarte otsas.

Hariliku rukki (*Secale cereale*) õisikus on neli rida teriseid ja õisikust välja turritavad ohted on ühepikkused. See tähendab, et piklikus õisikus lõppevad igaüks erineval kaugusel. See on hea eristamistunnus harilikust odrast (*Hordeum vulgare*), kelle ohted ulatuvad kaugelt üle õisiku ja lõppevad kõik peaaegu ühel tasapinnal. Pehme ehk harilik nisu (*Triticum aestivum*) ja kõva nisu (*Triticum durum*), mida kasutakse kvaliteetsete pastatoodete tegemiseks on üldse oheteta, kuigi aretamise käigus võib mõnel sordil juba ohteid ka esineda.

Vaadeldes teri, on näha, et rukkiterad on värvuselt rohekas-hallid, mis annab ka jahule hallika varjundi ning muudab helbed tumedaks. Rukkiterad on kujult pikad ning suhteliselt peenikesed. Oder see-eest on ümaram ning pinnalt kaetud õhukese kestaga. Nisul on aga selge vao ja ümara kujuga, kollakas-pruun tera, mille tuum on valge. Valge tuum annab ka valge jahu. Odrajahu on aga tugeva kesta tõttu ebaühtlasem kui rukki- või nisujahu.

Helbed saadakse teravilja niisutamisel ja pressimisel. Helveste juures on oluline tähele panna, et kaerahelbed on värvuselt helepruuni ja valge kirjud ning tugeva struktuuriga. Samas odrachelbed on õrnemad ning valgemed.

Kliid saadakse terade koorimisel kestadest ja kestade jahvatamisest. Kuna nisu ümbritseb teiste teraviljadega võrreldes paksem kest, siis on see iseloomulik ka kliile endale.

Jahu valmistamiseks lõigatakse tera korduvalt pooleks, senikaua kuni saadakse soovitud jämedusega jahu.

Programmeerimine

Eesmärk:

Programmeerida toimiv arvutimäng, mis reageerib kasutaja klahvivajutustele ja erinevate objektide omavahelisele põrkumisele. Kasutatakse koolinoortele mõeldud graafilist programmeerimiskeskonda Scratch.

Valdkonnad:

Informaatika. Loogika. Animatsioon.

Vajaminevad vahendid:

Arvuti, programm Scratch, kirjutusvahend.

Töö teostamine:

Töö koosneb kolmest osast:

- Juhendi ja vajadusel abimaterjalidega tutvumine;
- 5 osaülesande programmeerimine, mis kõik annavad punkte vastavalt raskusastmele;
- Programmi üleslaadimine pilveteenusesse. Kui ei ole võimalik (probleemid internetiga), salvestada kohtuniku mälupulgale.

Ülesanne:

Tutvuge ülesande sisuga, vajaduse ja soovi korral ka lisamaterjalidega. Ava arvuti töölaualt programm Scratch. Soovi korral uurige arvuti töölaual olevat näidisprojekti ScratchNäide (topeltklikk), mille detailse töökirjelduse võib leida lisamaterjalidest. NB! Ära salvesta näitefaili enda tehtud muudatusi!

Programmeeri mäng, mis teeb järgmisi tegevusi:

- 1) Joonista Lavale must hüppelaud, sinine meri ja roheline saareke. Vajutades rohelist „Start“ lipukest liigub Kraps (kass), olenemata esialgsest asukohast, hüppelauale.
 - a) Kraps võib asukohta muuta silmapilkselt, ei pea animeerima.
- 2) Vajutades klaviatuuril tühimiku (*space*) klahvi hüppab Kraps vette.
 - a) Max punktide saamiseks kasuta siin „korda x korda“ kastikesi.

- b) Kindlasti teha animeeritult, st kass liigub sujuvalt.
- 3) Kasutades klaviatuuri noolteklahve saab Krapsiga ujuda paremale ja vasakule.
- 4) Kui Kraps puudutab saart, ronib ta veest välja ja hõikab „Jõudsin kohale!“.
 - a) Kasutatavate kastikeste valik vaba, kuid liikumine teha sujuvaks.
- 5) Mäng saab läbi. Taust vahetab kostüümi mustaks ja taustale ilmub kiri „GAME OVER“.

Lõpetuseks **lae programm pilveteenusesse**. Selleks vali menüüst „**Fail -> Share to website**“. Projekti nimeks pane oma „võistkonna nimi_kooli nimi“. **Your Scratch** nameks kirjuta „**TeadusLahing2016**“ ja salasõnaks „**ElusTeadus**“. Üleslaadimise õnnestumise korral teavitatakse sind aknaga „Success! Your project has been upladed to scratch.mit.edu“. Probleemide korral võta ühendust kohtunikuga, võimalik on salvestada ka mälupulgale.

Kui ülesanne on esitatud, sulge Scratch nii, et järgmine võiskond saaks alustada nullist. NB! Veendu, et sa ei kirjuta üle näiteülesannet.

Ülesande hindamine:

Ülesande eest võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.

Osa 1 = 2 punkti; osa 2 = 6 punkti; osa 3 = 4 punkti; osa 4 = 6 punkti; osa 5 = 2 punkti.

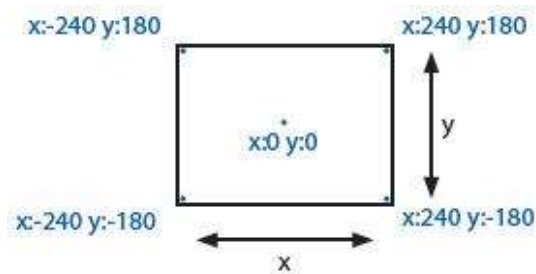
Programmeerimise teooria

Scratch on uus graafiline programmeerimiskeel, mis teeb lihtsaks lugude, mängude, animatsioonide aga ka tõsisemate (igavamate) asjade loomise ja loodu jagamise teistega veebis. Ta võimaldab lihtsalt ja kiirelt omandada programmeerimise põhimõtted ning tüüpilised vahendid ja tegevused, mida kasutatakse ka nõ "tavalistes" programmeerimiskeeltes (Visual Basic, C, Java jt). Programmi protseduurid (skriptid) pannakse Scratch'is kokku hiire abil "klotsidest" nagu Lego lelu.

Scratch'i projektide kesketeks komponentideks on objektid, mida nimetatakse **spraitideks** (ingl. SPRITE - haldjas, vaim). Muuta saab spraitide väljanägemist, vahetades nende **kostüüme** (COSTUME). Kostüümina võib kasutada suvalist pilti: selle võib joonistada Scratch'i koosseisu kuuluva joonistamisredaktoriga (PAINT EDITOR), importida failist või veebist.

Spraidile saab anda korraldusi, lastes sel liikuda, mängida muusikat, suhelda teiste spraitidega jm. Et öelda spraidile, mida teha, tuleb moodustada hiirega graafilistest **plokkidest** (korraldustest) **skript** (ehk protseduur). Igal spraidil on oma skript. Kui teha skriptil hiirega topeltklõps, täidab Scratch plokkidega määratud korraldused skripti algusest kuni lõpuni. Skripti käivitamiseks on ka teisi võimalusi: **Roheline lipp** Lava ülemises parempoolses nurgas (kui skripti esimeseks plokiks on plokk rohelise lipuga), teise skripti **teavitamise käsk** (kui skripti esimeseks plokiks on plokk **Kui saabub teade**) jm.

Lava (STAGE) on koht, kus näeb, kuidas ärkavad ellu koostatud lood, mängud ja animatsioonid. Spraidid liiguvad ja suhtlevad teiste spraitidega laval.



Liigutades hiire kursorit lava kohal võib näha jooksvaid koordinaate x-y lava all paremas nurgas kujul:

hiire x: 80; hiire y: -25

Spraitide programmeerimiseks lohista plokkid **Plokkide Paletist Skripide** alasse. Skripti (protseduuri) loomiseks ühendatakse plokkid **pinuks** (stack). Spetsiaalsed liidese elemendid võimaldavad ühendada plokkide ainult ühel viisil.

Skripte täidetakse järjestikku ülevalt alla. Siin on toodud skripti näide. See teeb järgmist.



Kõigepealt viib spraidi (näiteks kass) lava vasakusse serva, **võttes spraidi x-koordinaadiks -200**, siis **kõlab heli "mäu"** ja **spraidi juurde ilmub kast tekstiga "Tere!"**

Järgnev plokk **korda 20** määrab, et selle sees olevate plokkide poolt

(**liigu 10 sammu**, **oota 0.1sek** ja **järgmine kostüüm**) kirjeldatud tegevusi **täidetakse 20 korda**.

Igal täitmisel sprait liigub 10 sammu paremale, siis tehakse paus - 0,1 sek ning vahetatakse kostüümi (muudetakse väljanägemist).

Peale korduse täitmist, jääb sprait seisma ning **3 korda tekitakse trummi heli, mängitakse etteantud nooti** ja **tehakse vahele paus pikkusega 0,3 sekundit. Lõpuks ilmub tekstiboks teatega "Kõike head!"**.

Nupp **rohelise lipuga Lava** ülemises servas käivitab kõik skriptid, mille esimeseks ploki on



Kui see plokk on mitmel skriptil, käivitatakse need üheaegselt ja täidetakse paralleelselt.



Leidub ka analoogilisi plokkide, mis võimaldavad käivitada skripti näiteks mõne nupulevajutuse peale.



Või käivitab skripti kui mõni teine skript saadab välja vastava teate. Nii saavad erinevad skriptid ja spraidid omavahel suhelda.



Soovitus:

- a) Olenevalt ülesande täitmise viisist võib olla punkti nr 4 juures kasulik kuvada ekraanile Krapsi ja saarekese vaheline kaugus. Seda saab teha näiteks nii:
 - i) **Andmete** alammenüüst loo uus **muutuja** nimega „Kaugus“.
 - ii) Lisa Skripti, mis liigutab kassi paremale või vasakule, sarnane plokk



iii) Lava vasakul ülemises nurgas peaks olema näha kahe spraidi vaheline kaugus lava ühikutes.

- b) Objekte on võimalik joonistada erinevalt, kuid soovitatav on hüppelaud, meri ja saareke joonistada uute **Spraitidena**. Võib joonistada ka lihtsalt taustale. Mõlemal variandil on omad eelised ja miinused.

Programmi keelt saab muuta vasakult ülevalt gloobuse märgikesest.

Juhendi koostamisel on kasutatud

- Scratchi tõlkematerjale: http://www.tud.ttu.ee/~vilip/Scratch/Juhend/Scr_juhend.html
- Mari-Liis Vieti eksamitööd: http://www.tlu.ee/~pnormak/PJ-2011/Eksamito%22o%22d%20hindamiseks-retsenseerimiseks/Scratch%20rakendamine%20koolis_Viet.pdf

Grupp pliiats:

Pen Pliats	
clear	kustuta
pen down	pliiats all
pen up	pliiats üleval
set pen color to	vali pliiatsi värviks
change pen color by 10	muuda pliiatsi värvi 10 võrra
set pen color to 0	võta pliiatsi värviks 0
change pen shade by 10	muuda pliiatsi varjundit 10 võrra
set pen shade to 50	võta pliiatsi varjundiks 50
change pen size by 1	muuda pliiatsi suurust 1 võrra
set pen size to 1	võta pliiatsi suuruseks 1
stamp	jälg

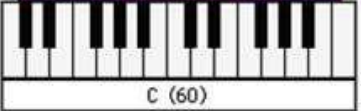
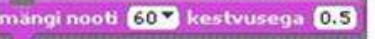
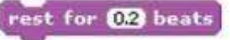
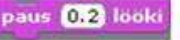
Grupp andurid:

Sensing Andurid		
mouse x	hiire x	Viitab hiire kursori x-asukohale (koordinaadile)
mouse y	hiire y	Viitab hiire kursori y-asukohale (koordinaadile)
mouse down?	hiir all?	Tagastab väärtuse tõene , kui hiire nupp on all
key space pressed?	klahv ülesnool all?	Tagastab väärtuse tõene , kui vajutatakse antud klahvile
touching ?	puudutab koer ?	Tagastab väärtuse tõene , kui sprait puudutab antud spraiti, Lava servi või hiire kursorit. (Valitakse menüüst)
touching color ?	puudutab värvi ?	Tagastab väärtuse tõene , kui sprait puudutab antud värvi. (Klõpsake värviga ava ja siis pipetiga värvi spraidil või taustal)
color is touching ?	värv puudutab värvi ?	Tagastab väärtuse tõene , kui esimene värv (spraidi sees) puudutab teist värvi taustal või teisel spraidil. (Klõpsake värviga ava plokis ja siis pipetiga värvi spraidil või taustal)
distance to	kaugus auto -st	Tagastab kauguse antud spraidist või hiire kursorist
reset timer	taimer algseisu	Paneb taimeri nulli
timer	taimer	Tagastab taimeri väärtuse sekundites. (taimer töötab kogu aeg)
x position of Sprite1	suurus kujundil koer	Tagastab teise spraidi omaduse (x- või y-koordinaat, suurus jmt, saab valida menüüst) või muutuja väärtuse
loudness	helitugevus	Tagastab heli tugevuse (1...100) arvuti mikrofonilt tulnud heli jaoks
loud?	tugev heli?	Tagastab väärtuse tõene , kui mikrofon tuvastab helitugevuse suurema kui1 (skaalal 1 kuni100)
slider sensor value	liigur sensori väärtus	Tagastab antud sensori väärtuse. (Ploki kasutamiseks, peab arvutiga olema ühendatud PicoBoard seade. Täpsemalt vt http://www.playfulinvention.com/picoboard.html)
sensor button pressed ?	sensor nupp vajutatud ?	Tagastab väärtuse tõene , kui antud sensor on sees. (Ploki kasutamiseks, peab arvutiga olema ühendatud PicoBoard seade. Vt http://www.playfulinvention.com/picoboard.html)

Grupp arvud:

Numbers Arvud		
		Liidab kaks arvu
		Lahutab esimesest arvust teise
		Korrutab kaks arvu
		Jagab esimesese arvu teisega
		Tagastab juhusliku arvu antud vahemikus
		Tagastab tõene , kui esimene väärtus on väiksem teisest
		Tagastab tõene , kui väärtused on võrdsed
		Tagastab tõene , kui esimene väärtus on suurem teisest
		Tagastab tõene , kui tingimused on tõesed
		Tagastab tõene , kui ükski tingimustest on tõene
		Tagastab tõene , kui tingimus väär ning tagastab väär , kui tingimus on tõene
		Tagastab antud funktsiooniga (abs, sqrt, sin, cos, tan, asin, acos, atan, ln, log, e ^x , 10 ^x) leitud väärtuse
		Tagastab jäägi esimese arvu jagamisest teisega
		Tagastab antud arvulelähima täisarvu

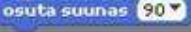
Grupp heli

Sound Heli		
		Alustab menüüst valitud heli mängimist ja kohe läheb järgmise ploki juurde, samal ajal heli ikka jätkub
		Mängib heli ära ja läheb järgmise ploki juurde siis, kui heli on lõppenud
		Peatab kõikide helide mängimise
		Mängib menüüst valitud trummi heli antud löökide arvu
 		Mängib muusika noodi (suurem arv suurema heli kõrguse jaoks) antud löökide arvu
		Teeb pausi (ei mängi midagi) etteantud arvu lööke
		Määrab muusikariista tüübi, mida sprait kasutab plökkides mängi nooti . (Igal spraidil on oma instrument)
		Muudab spraidi helitugevust antud suuruse võrra
		Võtab spraidi helitugevuseks antud suuruse
		Näitab spraidi helitugevuse väärtust
		Muudab spraidi mängutempot antud suuruse võrra
		Võtab spraidi tempoks antud väärtuse (lööke minutis)
		Näitab spraidi tempot (lööke minutis)

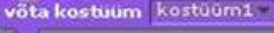
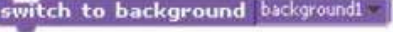
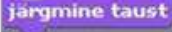
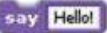
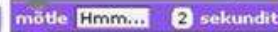
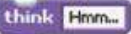
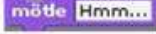
Grupp juhtimine

Control	Juhtimine	
		Käivitab alloleva skripti, kui klõpsatakse rohelist lippu
		Käivitab alloleva skripti, kui vajutatakse antud nuppu
		Käivitab alloleva skripti, kui klõpsatakse antud spraiti
		Peatab skripti täitmise, ootab antud aja ja jätkab täitmist
		Täidab seesolevaid plokke lõputult
		Täidab seesolevaid plokke näidatud arvu kordi
		Saadab teate ja käivitab skriptid, millel on olemas vastuvõtja antud teatele, ootab nende täimise lõppu ja jätkab järgmisest plokist
		Saadab teate ja käivitab skriptid, millel on olemas vastuvõtja antud teatele ning jätkab kohe täitmist
		Käivitab alloleva skripti, kui saabub antud teade
		Pidevalt kontrollib kas tingimus on tõene, kui on, täidab seesolevad plokid. Ploke täidetakse seni, kuni tingimus on tõene
		Kui tingimus on tõene, täidab seesolevad plokid
		Kui tingimus on tõene, täidab kui -osas olevad plokid, kui ei ole, täidab muidu -osas olevad plokid
		Ootab kuni tingimus saab tõeseks ning seejärel käivitab allpool olevad plokid
		Täidab seesolevaid plokke seni, kuni tingimus saab tõeseks
		Lõpetab skripti täitmise
		Lõpetab kõikide spraitide kõikide skriptide täitmise

Grupp liikumine

Motion	Liikumine	
		Liigutab spraiti edasi või tagasi (-)
		Pöörab spraiti päripäeva
		Pöörab spraiti vastupäeva
		Suunab spraiti antud suunas (0-ülesse, 90-paremale, 180-alla, -90-vasakule, x- suvaline)
		Suunab spraiti hiire kursorile või teisele spraidile
		Viib spraiti punkti koordinaatidega x ja y
		Viib spraiti hiire kursori või teise spraidi asukohta
		Viib spraiti sujuvalt antud ajaga antud punkti
		Muudab spraiti x väärtust antud arvu võrra
		Võtab spraiti x koordinaadi võrdseks antud väärtusega
		Muudab spraiti y väärtust antud arvu võrra
		Võtab spraiti y koordinaadi võrdseks antud väärtusega
		Muudab spraidi suuna vastupidiseks, kui see puudutab serva
		Viitab spraiti x koordinaadile (vahemikus -240 kuni 240)
		Viitab spraiti y koordinaadile (vahemikus -180 kuni 180)
		Viitab spraiti suunale (0-ülesse, 90-paremale, 180-alla, -90-vasakule, x- suvaline)

Grupp välimus

Looks Välimus		
		Muudab spraidi välimust, lüülitudes teisele kostüümile
		Võtab spraidile järgmise kostüümi kostüümide loetelust. (Kui on loetelu lõpus, läheb tagasi esimese kostüümi juurde)
		Viitab spraidi kostüümi jooksvale numbrile
		Muudab Lava välimust, lüülitudes teisele taustale
		Võtab Lavale järgmise tausta taustade loetelust. (Kui on loetelu lõpus, läheb tagasi esimese tausta juurde)
		Viitab Lava tausta jooksvale numbrile
		Kuvab spraidi juures tekstikasti antud tekstiga etteantud aja jooksul
		Kuvab spraidi juures tekstikasti antud tekstiga. (Tekstikasti saab eemaldada sama ploki kaivitamisel ilma tekstita)
		Kuvab spraidi juures mõtlemist imiteeriva tekstikasti antud tekstiga etteantud aja jooksul
		Kuvab spraidi juures mõtlemist imiteeriva tekstikasti
		Muudab spraidi visuaalset efekti antud väärtuse võrra (värv, keere jm)
		Võtab spraidi visuaalse efekti jaoks antud väärtuse (Enamiku efektide väärtused on vahemikus 1 kuni 100)
		Eemaldab spraidi kõik graafilised efektid
		Muudab spraidi suurust antud väärtuse võrra
		Võtab spraidi suuruseks antud protsendi originaalist
		Näitab spraidi suurust protsentides originaalist
		Teeb spraidi nähtavaks Laval
		Teeb spraidi mittenähtavaks Laval (Kui sprait on peidetud, ei tuvasta teised spraidid seda plokiga puudutab?)
		Toob spraidi ettepoole kõikidest teistest spraitidest
		Viib spraidi tahapoole antud arvu kihte

Vedelike soolasus

Eesmärk:

Reastada vedelikud soolasuse intensiivsuse järgi ja vastata küsimustele. Selgitada kui olulised on inimese meeled hindamaks toitu ja meid ümbritsevat keskkonda.

Valdkonnad:

Toiduainete tehnoloogia

Vajaminevad vahendid:

3x5 soolase vedelikuga topsi, kirjutusvahend, paber

Töö teostamine:

Töö koosneb kahest osast:

- Vedelike järjestamine;
- Küsimustele vastamine.

Ülesanne:

Laual on nummerdatud pudelid vedelikuga ja tühjad topsid. Märgistage pitsid vastavalt pudelitele ja maitske vedelikke. Teil tuleb vedelikud järjestada maitse intensiivsuse alusel, alustades nõrgimast ja lõpetades tugevaimaga. Protokolli kirjutage numbrid topsidelt, vastavalt tekkinud järjekorrale. NB! Võta aega ja kontrolli õigsust korduvalt. Vasta protokollis olevatele küsimustele.

Ülesande hindamine:

Iga tops, mis on järjekorras õiges kohas annab 3 punkti. Õige vastus küsimusele 2,5 punkti.

Kokku on võimalik saada maksimaalselt 20 punkti.