

Matikkavaellus

Miten matikkaa hyödyntämällä voi suunnistaa tai miten matikka liittyy vaellusretken parhaimpiin varusteisiin? Lähdetään ottamaan selvää!

Projektiohje:

Jakautukaa ryhmiin opettajan ohjeiden mukaan.

Alustavat tehtävät: varusteet

1. Peruspainolla tarkoitetaan niiden varusteiden massaa, jotka eivät kulu vaelluksen aikana. Miettikää ryhmässä erilaisia keinoja peruspainon pienentämiseksi. Pohtikaa myös, miten keksimänne keinot vaikuttavat mukavuuteen ja turvallisuuteen.
2. Suositusten mukaan rinka saisi painaa 30% kantajan massasta. Laske, kuinka painavaa rinkkaa saisit itse kantaa. Pohdi myös, miltä rinkasi kantaminen tuntuisi vaeltamisen kannalta. Tuntuuko kokonaismassa mahdolliselta selässä kannettavaksi?
3. Suunnitelkaa ryhmässänne yhden henkilön varustelista viikon vaellukselle. Voitte olettaa, että vaellus tapahtuu Etelä-Suomessa lumettomana aikana. Voitte jakaa varusteet seuraaviin luokkiin: vaatteet, kantaminen/pakkaaminen, majoittuminen/yöpyminen, ruuanlaitto ja sekalaiset tavarat.

Opettaja jakaa ryhmille yhden varusteluokan, johon kukin ryhmä tutustuu tarkemmin.

4. Etsikää internetistä tietoa oman ryhmänne varusteluokan varusteiden massoista. Kirjatkaa ylös kevyin ja vähän painavampi vaihtoehto. Ottakaa huomioon, että varusteiden tulee olla samanlaisia, esimerkiksi samaan lämpötilaan tarkoitettu makuupussi.
5. Laskekaa yhden varusteluokan kevyimpien tai painavampien varusteiden kokonaismassa.
6. Miten voidaan vertailla kevyempiä ja painavampia varusteita, varusteluokkia tai kokonaista varustelista keskenään?
 - Absoluuttinen erotus lasketaan samankaltaisten varusteiden kesken siten, että painavamman varusteen massasta vähennetään kevyemmän varusteen massa. Laskekaa oman varusteluokkanne varusteiden absoluuttinen erotus.
 - Vertailuprosentti tarkoittaa kahden arvon suhteellista erotusta. Laskekaa nyt oman varusteluokkanne varusteiden vertailuprosentti. Kaava:



$$\frac{m_{\text{painavampi}} - m_{\text{kevyempi}}}{m_{\text{painavampi}}} \cdot 100\%$$

7. Pohtikaa ryhmässä taulukkoa apuna käyttäen, mitä eroja ja yhtenäisyyksiä löydätte absoluuttisista ja suhteellisista erotuksista?
8. Pohtikaa ryhmässä, kumpi on tärkeämpää varusteita valittaessa: absoluuttinen vai suhteellinen erotus? Millaisissa varusteissa absoluuttiset erotukset ovat suurimpia?
9. Retkeilijöiden keskuudessa ”kolmella suurella” tarkoitetaan niitä kolmea varustetta, joiden massat ovat suurimmat. Nämä varusteet ovat tavallisesti majoite, makuupussi+ makuualusta ja rinka. Laskekaa omien kolmen suuren osalta
 - a. absoluuttinen erotus
 - b. kuinka monta prosenttia vähemmän kevyemmät varusteet painavat kuin painavammat.

Alustavat tehtävät: ruoka

1. Pohtikaa ryhmässä keinoja, joilla voisitte pienentää vaellukselle otettavan ruuan massaa.
2. Mitä asioita tulee ottaa huomioon vaellusruokaa suunniteltaessa?
3. Etsikää vastaukset seuraaviin kysymyksiin intranetiä apuna käyttäen:
 - a. Mitä tarkoittaa energiatiheys? Missä yhteydessä energiatihyksiä ilmoitetaan ja mikä on energiatihyden yksikkö?
 - b. Mitä eroa on energiatihydellä ja energiasisällöllä?
 - c. Mikä on tavanomaisen suklaapatukan (Mars, 47 g) energiasisältö ja energiatiheys?
 - d. Proteiinipatukan energiatiheys on $300 \frac{\text{kcal}}{100 \text{ g}}$ ja massa 50 g. Mikä on yhden patukan energiasisältö?
4. Suunnitelkaa ryhmässä yhden henkilön yhden päivän ruokalista vaellukselle. Ruokalista kannattaa jakaa eri aterioille ja välipaloille. Oletetaan, että vettä ei kannata mukana. Käyttäkää apuna internetistä löytyviä laskureita (www.laskurini.fi) ja muuta tietoa (www.fineli.fi). Tietoa löytyy myös muilta luotettavilta sivuilta esimerkiksi hakusanoilla ”ruokalista vaellus”.
5. Mitä tulee huomioida turvallisuuden suhteen ruokalistaa laatiessa?
6. Laadi itsellesi henkilökohtainen ruokalista viikon kestäväällä vaellukselle. Huomioi kohonnut energiantarve vaelluksen aikana! Laske oman ruokalistasi perusteella
 - a. ruuan kokonaismassa viikon kestäväälle vaellukselle
 - b. peruspainon (kts. teht. 1) ja ruuan yhteismassa.



7. Vertaa rinkan enimmäismassaa ja peruspainon ja ruuan yhteismaassa keskenään. Laske kuinka monta prosenttia pienempi tai suurempi yhteismassa on kuin henkilökohtainen enimmäismassa.
8. Pohtikaa ryhmässä, miten yhteismassaa voisi vielä pienentää.

Maastotehtävät: mittakaava

Pohtikaa seuraavia tehtäviä ryhmänne kanssa karttaa apuna käyttäen.

1. Miksi suunnistustaidot (esim. kartan ja kompassin käyttö) ovat tärkeitä, vaikka on olemassa GPS-paikantimia?
2. Tutkikaa karttaa ja karttamerkkejä, tunnetteko kaikki? Etsikää tämänhetkinen sijainti.
3. Kuinka pitkä matka on eväiden syöntipaikalle ja miten välimatkan voisi mitata?
4. Mikä on käyttämänne kartan mittakaava? Millaisia mittakaavoja kartoissa yleensä käytetään? Miksi tarvitaan karttoja, joissa on erilaisia mittakaavoja?
5. Milloin mittakaava k on suurempi kuin yksi eli $k > 1$? Missä tällainen mittakaava voisi esiintyä?
6. Kumpi mittakaava on suurempi 1:20 000 vai 1:10 000? Miksi?
7. Jos mittakaava on 1:20 000, niin kuinka montaa
 - a. senttimetriä maastossa vastaa yksi senttimetri kartalla
 - b. kilometriä maastossa vastaa kaksikymmentä senttimetriä kartalla
 - c. senttimetriä kartalla vastaa kymmenen metriä maastossa?

Maastotehtävät: reitin suunnittelu

Pohtikaa seuraavia tehtäviä ryhmänne kanssa karttaa apuna käyttäen.

1. Määritä seuraavan kohteen etäisyys nykyisestä olinpaikastanne. Valmistautukaa kertomaan ratkaisunne.
2. Piirtäkää karttaanne suora reitti nykyisen olinpaikkanne ja seuraavan kohteen välille.
3. Mikä on tärkeää ottaa huomioon reittiä valitessa?



4. Suunnitelkaa kaksi erilaista reittiä seuraavaan kohteeseen. Toisen reiteistä tulee hyödyntää jotain rakennettua ympäristöä kuten tiet, linjat, peltojen reunat, rakennukset. Toisen reiteistä tulee olla lyhyempi, mutta kiertää suoran reitin varrella olevia esteitä mahdollisimman tehokkaasti. Piirtäkää nämä vaihtoehdot reitit karttaan.
5. Mitatkaa suunnitteleminen reittien pituudet. Mitä muita keinoja kuin kompassia ja viivainta voisitte käyttää?
6. Mitä tulee tietää, jotta voidaan määrittää reitin kulkemiseen kuluva aika?
7. Miettikää etenemisnopeutta suunnittelemillanne reiteillä. Vertailukohta: kuntoharrastajan lenkkeilynopeus tasaisella tiellä on 8-12 km/h.
8. Miten kuvailisitte etenemisnopeutta reitillä? Miten tämä voidaan ottaa huomioon laskettaessa reitin kulkemiseen kuluva aika?
9. Reitti s koostuu viidestä osasta, joiden pituudet ovat $s_1 = 0,5$ km, $s_2 = 1$ km, $s_3 = 1$ km, $s_4 = 1$ km, ja $s_5 = 1,5$ km. Olkoon osuudet s_1 ja s_3 tieosuusia, s_2 ja s_5 metsäosuusia (helppokulkuista metsää) ja s_4 on suo-osuus (vaikeakulkuinen). Suunnistaja arvioi juoksevana tieosuuksilla keskimäärin $v_1 = 15$ km/h, metsäosuuksilla keskimäärin nopeudella $v_2 = 10$ km/h ja suo-osuudella keskimäärin nopeudella $v_3 = 7$ km/h.
 - a. Kuinka pitkä reitti on kokonaisuudessaan
 - b. Kuinka kauan suunnistajalla menee reitillä aikaa
 - c. Mikä on suunnistajan keskinopeus koko reitillä?
10. Laskekaa painotettu matka suoralle ja molemmille suunnittelemillenne reiteille. Merkitkää karttaan myös reittien kokonaismatkat ja painotetut matkat.
11. Mikä reiteistä on nopein ja mikä hitain? Onko suorin reitti nopein?

Maastotehtävät: askelpari

Askelparilla tarkoitetaan kahden askeleen mittaista matkaa. Pohtikaa seuraavia tehtäviä ryhmässä.

1. Mitkä tekijät vaikuttavat suunnistajan askelparin pituuteen?
2. Miten maasto vaikuttaa askelparin pituuteen?
3. Miksi käyttää askelparia eikä yksittäistä tai useampaa askelta matkan määrittämiseen?
4. Miksi henkilön askelparia ei kannata määrittää yhden tai muutaman askeleen perusteella? Miten määrittäminen kannattaisi tehdä, jotta tulos olisi mahdollisimman luotettava?



5. Miten askelparin pituus saadaan määritettyä?
6. Määrittäkää kaikkien ryhmänne jäsenten askelparien pituudet.
7. Kenen askelpari oli pisin ja kenen lyhin? Kuinka monta prosenttia pidempi suurin askelpari on kuin pienin? Kuinka suuri absoluuttinen matkaero syntyy, kun henkilöt kävelevät 200 askelta?
8. Kokeillaan käytännössä askelparien laskemista ja verrataan askelparien avulla laskettua matkaa todelliseen gps-paikantimen avulla määritettyyn matkaan. Koska käytetään gps-paikanninta, voidaan kävellä myös hieman mutkitellen. Onko ero merkittävä?

Maastotehtävät: korkeuskäyrä, maastonmuodot ja kaltevuus

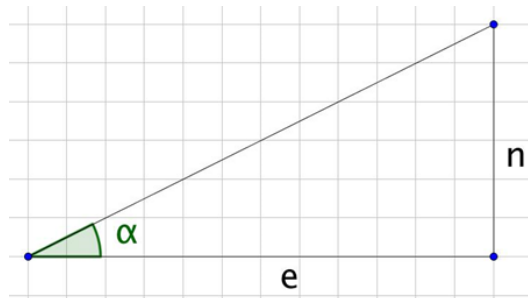
Pohtikaa seuraavia tehtäviä ryhmissä.

1. Miten korkeuskäyrien avulla voidaan määrittää jonkin kartalta valitun kohteen absoluuttinen korkeus?
2. Kaava $h = h_0 + md$, jossa h on paikan absoluuttinen korkeus, h_0 on tunnetun paikan korkeus, m on korkeuskäyrien lukumäärä ja d on korkeuskäyrän suuruus, kertoo halutun paikan korkeuden. Miten tämän kaavan avulla voitaisiin laskea halutun paikan suhteellinen korkeus?
3. Miksi erityisesti suhteellinen korkeus on tärkeä tietää?
4. Laskekaa läheiselle mäelle absoluuttinen ja suhteellinen korkeus. Vertailkaa tuloksia toisten ryhmien kanssa.
5. Onko merkitystä, millaista reittiä pitkin määrittää nousevien ja laskevien korkeuskäyrien summan? Miksi?
6. Määrittäkää samalle mäelle kuin tehtävässä 4 suhteellinen korkeus käyttämällä jotain muuta reittiä kuin aiemmin. Tuliko sama tulos?
7. Millä tavoin voitaisiin kuvata mäen kaltevuutta? Millä tavoin olet nähnyt kuvattavan mäen kaltevuutta?
8. Missä olet nähnyt käytettävän kaltevuutta ilmaisevia suureita?



Seuraavaksi käsitellään erilaisia tapoja mitata kaltevuutta.

Kaltevuus määritellään käyttäen nousua n ja etenemää e . Alla olevassa kuvassa on esitetty sekä nousu ja etenemä että kaltevuuskulma. Kaltevuuden suhdeluku k saadaan nousun ja etenemän suhteena seuraavasti $k = \frac{n}{e}$.



Kaltevuuskulma α etenemän e ja nousun n avulla.

Trigonometrian avulla saadaan kaltevuuden suhdeluvusta kaltevuuskulma helposti, sillä kaltevuuskulman tangenti (vastaisen ja viereisen kateettien suhde) on yhtä suuri kuin kaltevuuden suhdeluku k :

$$k = \tan(\alpha) = \frac{n}{e} \quad | \arctan()$$

$$\alpha = \arctan \frac{n}{e}.$$

Arctan on tangentin käänteisfunktio, jonka avulla nousun ja etenemän suhde saadaan muutettua kulmaksi.

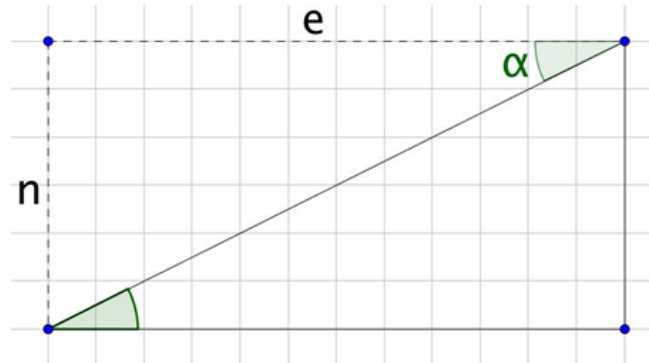
Kaltevuusprosentti $k\%$ saadaan kertomalla kaltevuuden suhdeluku k sadalla prosentilla. Siis kaltevuusprosentti määritellään seuraavasti

$$k\% = k \cdot 100\% = \frac{n}{e} \cdot 100\%.$$

Jos mäen kaltevuusprosentti on esimerkiksi 10 %, voidaan sanoa, että yhden metrin etenemä vastaa $\frac{10}{100} \cdot 1 \text{ m} = 0,1 \text{ m}$ nousua. Eli kävellessä yksi metri eteenpäin nousee kymmenen senttimetriä.



9. Laske läheisen mäen kaltevuus käyttämällä edellä pohdittuja keinoja. Ilmoita siis mäen kaltevuus ja kaltevuusprosentti. Vinkki: Katso alta kuva peilattujen kolmioiden menetelmästä.



Etenemän e ja nousun n määrittäminen peilattun kolmion avulla.

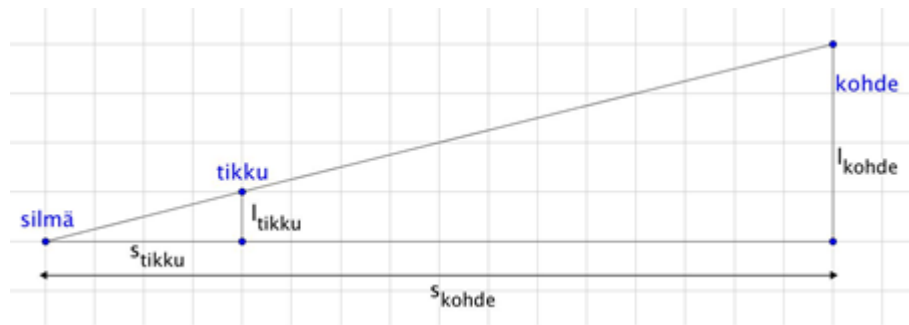
Maastotehtävät: etäisyyden arviointi

Vaeltaessa voi joskus käydä niin, ettei gps-paikantimia tai karttaa ole käytössä ja silloin tarvitaan menetelmä, jolla voidaan arvioida etäisyyksiä maastossa. Seuraavaksi tutustutaan kahteen yksinkertaiseen keinoon etäisyyksien arvioimiseksi. Nämä keinot käyttävät hyväkseen yhdenmuotoisia kolmioita ja kolmioiden kulmien suuruuksia.

Etäisyyksien arviointi yhdenmuotoisten kolmioiden avulla, alla havainnollistava kuva:

- Asetukkaa maastossa kohtaan, josta on hyvä näkyvyys ympäristöön.
 - Valitkaa jokin selvärajainen kohde, jonka etäisyys määritetään.
 - Kuvitelkaa kolmio, jossa yksi kärkipiste on katsoja silmässä ja toiset kärkipisteet ovat kohteen reunat.
 - Muodostakaa edellisen kolmion kanssa yhdenmuotoinen kolmio esimerkiksi tikkua ja lankaa käyttämällä.
 - Ottakaa suora tikku ja kiinnitetään sen toiseen päähän langanpätkä.
 - Aseta langan toinen pää silmäsi alapuolelle ja liikuta tikkua siten, että se sopii täsmälleen tarkasteltavan kohteen päälle.
 - Mitatkaa nyt tikun pituus ja tikun etäisyys silmästä.
-
- Koska kolmiot ovat yhdenmuotoiset, kolmioiden vastinsivut ovat verrannollisia ja voidaan muodostaa verranto, jossa ainoastaan yhden sivun pituus on tuntematon. Koska verrannossa on vain yksi tuntematon, voidaan se ratkaista.





Silmän, kohteen ja tikun muodostamat yhdenmuotoiset kolmiot.

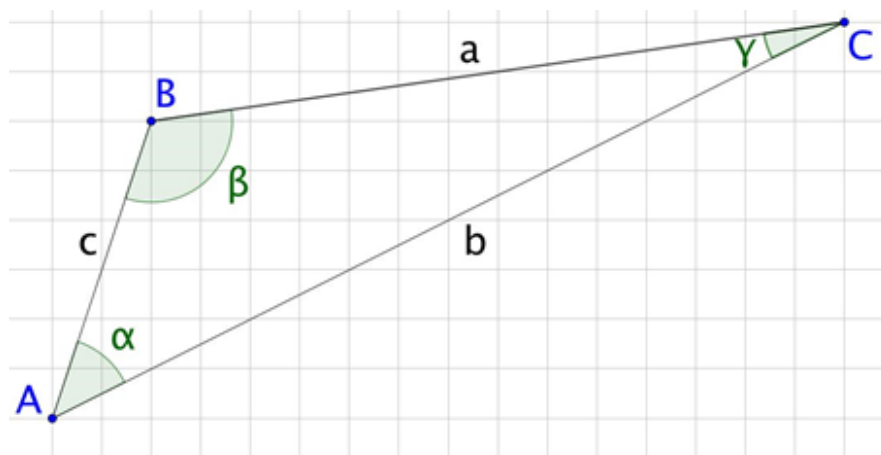
1. Laskekaa luokkanne kanssa yhdessä valitsemanne kohteen etäisyys käyttämällä edellä esitettyä tapaa. Vinkki: Käytä alle olevaa kaavaa etäisyyden selvittämiseksi

$$\frac{l_{tikku}}{s_{tikku}} = \frac{l_{kohde}}{s_{kohde}}$$

2. Mitatkaa vielä kohteen oikea etäisyys kartalla ja verratkaa mittaustulosta ja laskemalla saatua tulosta keskenään.

Tutkitaan ja pohditaan etäisyyksiä kolmiomittauksen avulla.

3. Valitaan luokan kanssa kaukaisuudessa oleva kohde, jonka etäisyys halutaan selvittää.
4. Käytettävissä on suuri kulmamitta ja pitkä mittanauha. Mieti, mitä kolmiosta tulee tietää, jotta kolmion kaikkien muiden sivujen pituudet ja muiden kulmien suuruudet voidaan määrittää. Vinkki: Kohdetta tarkastellaan kahdesta eri paikasta, joiden välimatka on mitattavissa.
5. Piirrä kuva tilanteesta. Merkitään tarkastelupaikkoja kirjaimilla A ja B ja kohdetta kirjaimella C ja näitä vastaavia kolmion kulmia kirjaimilla α , β ja γ . Esimerkkikuva tilanteesta on alla.



Kolmiomittausta havainnollistava piirros.



6. Mitkä kolme asiaa kolmiosta voidaan mitata, kun kohde on kaukana, mutta tarkastelupaikat joko melko lähellä toisiaan tai molemmat kulkureitin varrella?

Etäisyyksien AC ja BC määrittämistä varten tarvitaan sinilauseetta. Sinilauseen mukaan kolmion kulman sinin ja sen vastaisen sivun pituuden suhde on yhtä suuri kahden muun kolmion kulman sinin ja sen vastaisen sivun pituuden suhteen kanssa. Sinilause voidaan siis esittää seuraavasti, kun kolmion kulmat ovat α , β ja γ ja niiden vastaiset sivut ovat a , b ja c :

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}.$$

Sinilause sisältää kaksi yhtäsuuruusmerkkiä ja se voidaankin tulkita itse asiassa kolmena erillisenä yhtälönä:

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b}$$

$$\frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \gamma}{c}$$

7. Miten sinilauseetta voidaan hyödyntää kolmiomittauksessa, kun tiedetään ainoastaan kaksi kulmaa ja niiden välisen sivun pituus?
8. Mitatkaa sovitun kohteen etäisyys käyttämällä kolmiomittausta. Mitatkaa lopuksi kartasta kohteen todellinen etäisyys ja verratkaa tuloksia.

Etäisyyden mittausta voidaan käyttää myös olinpaikan selvittämiseksi. Kun tiedetään oma etäisyys johonkin kohteeseen, voidaan piirtää kohteesta etäisyyden säteinen ympyrä, jonka kehällä itse sijaitsee. Kun tiedetään oma sijainti myös johonkin toiseen kohteeseen, voidaan piirtää toisen etäisyyden säteinen ympyrä. Nämä kaksi ympyrää leikkaavat toisensa korkeintaan kahdessa pisteessä, joissa toisessa itse sijaitsee. Mikäli tiedossa on vielä kolmas etäisyys kolmanteen kohteeseen, voidaan piirtää edellisten tapaan kolmas ympyrä. Näillä kolmella ympyrällä on vain yksi leikkauspiste, joka on oma sijaintipaikka. Tätä menetelmää käytetään hyväksi mm. matkapuhelinten paikannuksessa kolmen tukiaseman avulla. Paikannus perustuu signaaliviiveiden mittaamiseen. Signaaliviiveen avulla on mahdollista laskea etäisyys tukiasemasta.

Maastotehtävät: suunnistus Auringon avulla

Pohtikaa seuraavia tehtäviä ryhmän kanssa.

1. Mitä apukeinoja voidaan käyttää suunnistamiseen, jos käytössä ei ole karttaa, kompassia tai gps-laitetta?
2. Miksi on hyvä osata käyttää näistä keinoista useampaa kuin yhtä?
3. Mihin perustuu Auringon avulla suunnistaminen?



4. Mistä ilmansuunnasta aurinko nousee ja laskee pohjoisella pallonpuoliskolla?
5. Mistä ilmasuunnasta aurinko paistaa vuodenajasta riippumatta klo 12 tai 13?
6. Miksi edellisen kysymyksen vastaus ei ole täysin tarkka Suomen ja Venäjän rajalla?
7. Mihin aikaan aurinko paista etelästä Jyväskylässä talvella?
8. Mitä muuta auringon suunnasta voidaan päätellä kuin ilmansuunta?



Tehtäviä luokassa tehtäväksi:

1. Aki pohtii, kannattaisiko hänen hankkia kevyempi kaasukeitin vai makuupussi. Tämän hetkinen kaasukeitin painaa 200 g ja uusi kevyempi painaisi 50 % vähemmän. Akin tämän hetkinen kuitumakuupussi painaa 1 kg ja uusi kevyempi untuvamakuupussi painaisi 20 % vähemmän. Keventämisen kustannukset ovat molempien osalta samat. Kumpi Akin kannattaa hankkia ja kuinka paljon enemmän Aki keventää näin peruspainoa verrattuna huonompaan vaihtoehtoon?
2. Kevytretkeilylle on useita määritelmiä peruspainon mukaan. Seuraavia määritelmiä käytetään melko yleisesti:
 - kevyt: 5 - 10 kg
 - ultrakevyt: 3 - 5 kg
 - superultrakevyt: alle 3 kg.

Laske kuinka monta prosenttia suunniteltujen varustelistojen yhteispainot poikkeavat edellä annettujen määritelmien ylärajoista. Laske myös kuinka paljon Aki ($m = 75$ kg) voi ottaa mukaan ruokaa ja kuinka monen päivän vaellukselle ruoka riittää, jos Akin rinkan kokonaispaino saa olla enintään 30 % Akin omasta painosta. Käytä laskiessasi ruokalistan yhden päivän ruuan kokonaispainoa (jos et muista, kysy opettajalta).

3. Aki on onnistunut keventämään peruspainon ultrakevyeksi. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin ruuan suuri paino. Aki on lähdössä viikon vaellukselle. Hän on varannut jokaista päivää varten lihasäilykkeen, jonka paino on 400 g. Lihasäilykkeet ovat 50 g painavissa metallipurkeissa. Aki ottaa lihaa vaellukselle sen suuren proteiinipitoisuuden vuoksi. Säilykelihan proteiinipitoisuus on $17 \frac{g}{100 g}$. Kuinka paljon Aki säästää painossa (sekä absoluuttisesti että suhteellisesti), jos hän vaihtaa
 - a. kuivattuun jauhelihaan, jonka vesipitoisuus ennen kuivausta on 65 % ja proteiinipitoisuus on $20 \frac{g}{100 g}$
 - b. soijapaloihin, joiden proteiinipitoisuus on $51,5 \frac{g}{100 g}$?

Aki haluaa saada vaihtoehtoisesta proteiininlähteestä saman kokonaismäärän proteiinia kuin lihasäilykkeistä. Kuivattu jauheliha ja soijapalat voidaan pakata hyvin kevyisiin muovipusseihin, eikä niiden painoa tarvitse huomioida tehtävässä. Kuivauksessa jauhelihan vesipitoisuuden voidaan ajatella yksinkertaisuuden vuoksi pienenevän nolnaan prosenttiin.

- c. Laske molempien vaihtoehtoisten proteiininlähteiden päiväännoksen paino.



4. Tutki kuinka paljon päivittäinen energiantarpeesi olisi vaelluksella. Aktiivisuuskerroin riippuu esimerkiksi maastosta, kantamuksen painosta, nopeudesta sekä päivämatkan pituudesta. Normaalisti aktiivisuuskerroin vaihtelee vaelluksella välillä 1,5 - 3. Kuinka paljon pitäisi tällöin syödä yhden päivän aikana
- pakastekuivattua valmisruokaa, jonka energiatiheys on $450 \frac{kcal}{100 g}$
 - suklaata, jonka energiatiheys on $550 \frac{kcal}{100 g}$

Laske myös, kuinka paljon saisit laskemastasi määrästä ruokaa ravintoaineita, kun

- 100 g pakastekuivattua valmisruokaa sisältää 60 g hiilihydraatteja, 20 g proteiinia ja 10 g rasvaa
 - 100 g suklaata sisältää 49 g hiilihydraatteja, 11 g proteiinia ja 33 g rasvaa.
5. Aki tulostaa vaellustaan varten maastokartan A4-arkille (koko 210 x 297 mm). Aki tulostaa kartan siten, että etelä-pohjoissuunta on arkin pidemmän sivun suuntainen. Arkin reunoille Aki haluaa 1 cm valkoisen reunan. Tulostettavan alueen koko on etelä-pohjoissuunnassa 10 km. Mikä on kartan mittakaava, ja kuinka suuri alue kartalla on länsi-itä -suunnassa?
6. Vaellusreitit loppupiste sijaitsee 100 km alkupisteestä kaakkoon. Kuinka suuri reittiä kuvaavan karttatulosteen pitää olla, kun kartan mittakaava on 1:50 000? Mikä on tulosteen sivujen pituuden suhde?
7. Olkoon kaksi vaihtoehtoista reittiä s_1 ja s_2 . Reitit s_1 painotettu matka on pienempi kuin reitin s_2 . Onko myös reitin s_1 (todellinen) matka pienempi kuin reitin s_2 ? Perustele vastauksesi.
8. Aki päättää mitata askelparinsa tasaisessa tunturimaastossa. Hän mittaa kartalta kahden rakennuksen olevan noin 320 m:n etäisyydellä toisistaan. Aki laskee tällä välillä 246 askelparia.
- Kuinka pitkä Akin askelpari on?
 - Kuinka monta askelparia Aki kulkee sadan metrin matkalla?
 - Seuraavalle autiotuvalle on kartalla (mittakaava 1: 20 000) 5,5 cm. Kuinka monta askelparia autiotuvalle on matkaa?



9. Aki on saapunut suuren tunturin juurelle. Reitti huipulle on lähes tasaista nousua. Akilla on kartta, jonka mittakaava on 1:20 000. Hän mittaa olinpaikkansa ja tunturin huipun suoraksi välimatkaksi 4 cm. Aki laskee jatkuvasti vaeltaessaan askelpareja. Tunturin huipulle tullessaan hän hämmästyy, kun askelparien mukaan hän onkin kävellyt aivan eri matkan kuin kartalta määritetyn matkan, vaikka käveli aivan suoraan. Akin askeleen pituus on noin 0,7 m. Askelpareja tulee yhteensä 750.
- Kuinka pitkä matka on kartalta määritettynä?
 - Kuinka pitkä matka on askelparien avulla määritettynä?
 - Aki tajuaa pian, mistä ero johtuu. Hän laskee kartalta reitillään ylittämiensä korkeuskäyrin (5 m) määrän. Kuinka monta korkeuskäyrää reitillä on?
10. Mitä merkitystä korkeuskäyrien tiheydellä on? Kerro lyhyesti.
11. Piirrä korkeuskäyrien avulla seuraavista kuvauksista karttamerkintä. Olkoon kartan mittakaava 1:5000.
- loivasti alkava 200 m pitkä ja 100 m leveä rinne (kaltevuuden suhdeluku 0,05), joka jyrkkenee voimakkaasti (kaltevuuden suhdeluku 0,5) kohti tasaisempaa huippua (kaltevuuden suhdeluku 0,01)
 - 100 m leveä suppa, joka syvenee melko tasaisesti reunoilta (kaltevuuskulma 30°) ja jonka syvin kohta on 30 m tasaista ympäristöä alempana
 - 100 m pitkä ja 50 m leveä laakso, jonka pohja on 20 m reunoja alempana
 - kiemurteleva 1,5 km pitkä, 20-100 m leveä ja 10-50 m syvä kanjoni, jonka reunat ovat äkkijyrkät
12. Aki haluaa tehdä vaellussauvoihinsa merkinnät kaltevuuskulman mittausta varten. Aki haluaa sauvoissa näkyvien astelukujen olevan väliltä 5 - 50 viiden asteen välein. Mille korkeuksille Aki merkitsee kunkin kaltevuuskulman, kun sauvojen pituus on 1,2 m?
13. Aki suunnittelee lähtevänsä vaeltamaan Pohjois-Italian Alpeille, Dolomiittien vuoristoon. Alta Via 1 -vaellusreitti on kartalla 150 km pitkä vuoristoreitti. Aki arvioi keskimääräisen kaltevuusprosentin olevan reitillä noin 10 - 17 %. Kuinka pitkä reitti todellisuudessa on?
14. Mitä tapahtuu kaltevuusprosentille, kun kaltevuuskulma on suurempi tai yhtä suuri kuin 45° ? Tutki ja kuvaile.
15. Rinteen kaltevuusprosentti on 15 % rinteen alimmasta ja ylimmästä pisteestä mitattuna. Rinteessä on kohta, jossa 10 metrin matkalla on 4 m nousua. Miten tämä on mahdollista? Perustele vastauksesi.



- 16.** Aki kävelee yöttömän yön aikaan tasaista nopeutta siten, että aurinko on koko ajan hänen selkensä takana. Mihin Aki päätyy, kun hän jatkaa kävelyä vuorokauden?
- 17.** Aki on hukannut kellonsa kesävaelluksella Itä-Lapissa, mutta kompassi on tallessa. Kompassin mukaan aurinko paistaa noustessaan 35° kulmasta.
- Paljonko kello on?
 - Mihin aikana aurinko laskee?
- 18.** Aki kävelee ensin kilometrin luoteeseen ja sitten kaksi kilometriä länteen.
- Kuinka kauas lähtöpisteestä Aki on kävellyt?
 - Aki haluaa kävellä takaisin lähtöpisteeseen. Mihin ilmansuuntaan hänen tulee lähteä?

