

36. Robotkäsi



Ülevaade

Sihtrühm: I–II kooliaste, 3.–4. klass (võivad ka vanemad õpilased sooritada).

Õppetööks vajalik aeg: 60 minutit.

Ülesande lahendamiseks sobiv koht: klassiruum.

Vajalikud vahendid: töölehed, kirjutusvahend, 96 jäätisepulka, 24 kustutuskummi või käsnaatükki, 12 komplekti söögipulki, 12 paari pintsette, 12 karpil asjade hoidmiseks, 12 pingpongipalli, käärid, splindid (metallist kaabliside, mida kasutatakse kahe mehhanismi osa kinnitamiseks), naaskel aukude tegemiseks (või nt haamer ja nael).

Õppetöö eesmärgid

- Avastada seoseid robotkäe pikkuse ja objektide haaramise võimekuse vahel.
- Uurida liigete tähtsust käe funktsioneerimisel.
- Testida erinevaid materjale haaratsite jaoks.
- Võrrelda ja muuta robotkäe ehitust ning uurida selle võimekust teha erinevaid ülesandeid.
- Arendada koostööoskusi.

Seos kosmosega

Peamine robot, mida kasutatakse kosmosejaamas, on Canadarm2. See suur robotkäsi on nagu megatööriist, millel on 7 liigest ja see suudab tõsta kuni 116 000 kilogrammi kosmosejaama varustust. See käsi aitab liikuda erinevatesse kohtadesse ja vajadusel kinnitatakse astronautide jaoks ka spetsiaalsed kätke robotkäe külge, et astronauete jaama erinevatesse osadesse viia. Kujuta ette, et oled umbes 400 km kõrgusel Maa kohal ja sind liigutab robotkäsi! Kas pole hämmastav?

Kosmosejaamas on ka Robonaut 2 ehk R2, mis on inimese suurune robot. R2 saab teha samu asju nagu inimesed, aga ta ei väsi kunagi! R2-l on käed ja jalad, mis on loodud spetsiaalsete ülesannete täitmiseks ja aitavad astronautidel oma töid turvaliselt kosmoses teha.

Sissejuhatus

Teadlased on välja töötanud ja rakendanud robotkäti juba aastaid, et lihtsustada kosmoses töötamist. Maal on roboteid kasutatud nii raskete asjade tõstmiseks kui ka väga peenete ja keeruliste operatsioonide läbiviimiseks. Robotid on vajalikud abivahendid nii Maal kui kosmoses. Sinu missiooniks selles ülesandes on kujundada ja ehitada robotkäsi, mis suudaks ära teha mõned lihtsad ülesanded.

Aga miks on kosmoses töötades vaja robotkäsi? Näiteks proovi hoida raamatut käes sirgelt enda ees ja mitte liigutada oma käsi 1–2 minuti jooksul. Mõne aja pärast hakkavad su käed värisema. Kujuta ette, kui raske oleks hoida oma käsi paigal mitu päeva järjest või tõsta midagi tõeliselt rasket. Kas poleks tore omada tõeliselt pikka kätt, mis kunagi ei väsi?

Vaata uuesti oma käsi. Sinu käed on kaetud nahaga, mis kaitseb neid. Naha all on närvid, lihased ja luud, mis võimaldavad liikumist. Kosmoses on robotkäed kaetud kangaga. Rahvusvahelise kosmosejaama (ISS) robotkäte kaitsekihtide ülesanne on hoida juhtmeid, mootoreid ja metalli turvalisena kosmosekiirguse eest. Lisaks on robotkäed varustatud liigestega, mis sarnanevad meie küünarnukkide ja randmetega ning neil on isegi osad, mis sarnanevad meie kätega ja aitavad hoida esemeid.

Ülesanne

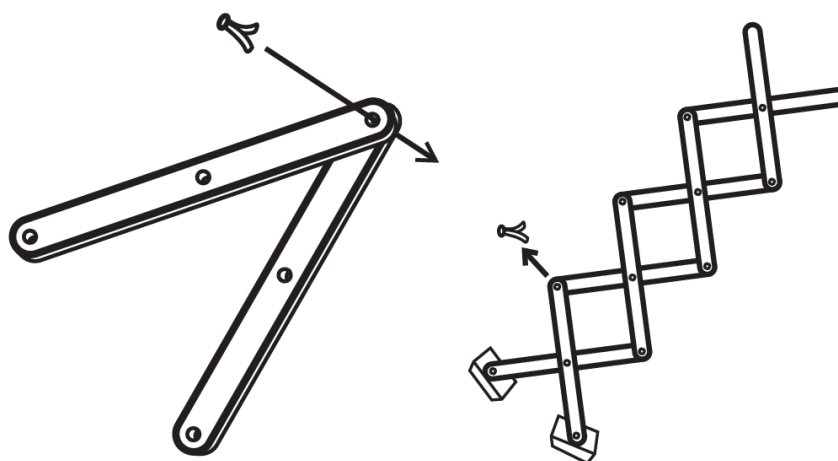
Ehitage robotkäsi, mille abil saab esemeid distantsilt haarata

- Soojenduseks jaga õpilased paaridesse ning anna paari peale kaks söögipulka. Õpilased peavad kasutama söögipulki oma käe pikendamiseks. Las nad proovivad söögipulkade abil hoida väikest palli (näiteks pingpongipalli) või kustutuslummi.
- Kas nad suutsid ülesande edukalt lahendada? Lase põhjendada õnnestumist/ebaõnnestumist.
- Mis osutus keerulisemaks, kas kustutuslummi või pingpongipalli haaramine?
- Astronaudid peavad mõnikord haarama asju, mis on kaugel. Sellistel juhtudel ei kasuta nad oma käte pikendamiseks söögipulki. Nad kasutavad spetsiaalseid robotkäsi.
- Mida tehakse robotkäega? Seda kasutatakse astronautide abistamiseks kosmosejaama väliste remonditööde tegemisel. Kosmoses liikumine on aeganõudev ja vaevaline. Robotkäsi aitab liigutada astronaute ja varustust kosmosejaama välisküljel remonditööde teostamisel.
- Õpilased peaksid söögipulki liigutama aeglaselt ja ettevaatlikult, täpselt nagu astronautid ja lennujuhid, kes robotkäti kasutades peavad olema väga täpsed ja ettevaatlikud, kui astronaut on robotkäe külge kinnitatud.
- Nüüd anna igale paarile kast vahenditega: 8 jäätisepulka, käärid, naaskel (või nael ja haamer) aukude tegemiseks, splindid (metallist kaabliside, mida kasutatakse kahe mehhanismi osa kinnitamiseks), 2 kustutuslummi või käsna tükki.

Ülesanne

Tööjuhend robotkäe ehitamiseks

- Võtke kast vahenditega.
- Vaadake hoolega üle vahendid, mis teile on antud. Mõtelge, milliseid teisi materjale saaksite kasutada robotkäe meisterdamiseks.
- Tehke jäätisepulkadesse kolm auku, kasutades naasklit või naela ja haamrit. Vaadake jooniselt aukude asukohta (Joonis 1).
- Ühendage kaks jäätisepulka splindiga nii, et tekib rist.
- Korrake samme 3 ja 4 kõigi teiste jäätisepulkadega.
- Nüüd ühendage kõik ristid omavahel. Vaata joonist 1.
- Tehke mõlema kustutuskummi või käsna küljele löige.
- Asetage lõigatud kustutuskummid või käsnaükid haaratsi otstesse.
- Proovige kasutada oma robotkätt mingi eseme haaramiseks laualt. Kas see õnnestub?
- Kasutage oma robotkätt, et proovida haarata kustutuskummi ning pingpongipalli. Kas see õnnestub?



Joonis 1. Jäätisepulkade augustamine ja kinnitamine

Küsimused õpilastele

1. Kumba eset oli raskem haarata, kas kustutuskummi või pingpongipalli?
2. Missuguse kujuga esemeid oleks teie haaratsiga raske hoida?
3. Proovige teha oma robotkäsi veel pikemaks.
4. Kas käsi töötab paremini, kui robotkäsi on pikem?
5. Eemaldage mõned käe osad. Kas robotkäsi töötab hästi, kui see on lühem?
6. Mis materjali kasutaksite muna üles tõstmiseks?



Rahvusvahelise Kosmosejaama (ISS) robotkäsi on nagu sinu enda käed.

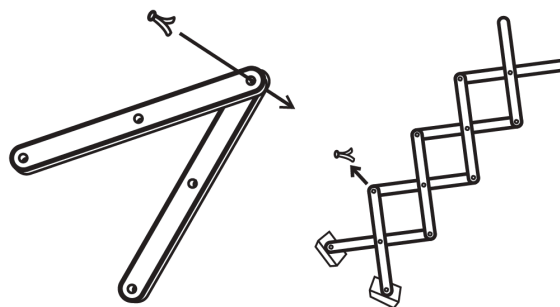
Ülesanne

Vaata oma käsi

- Mitmest kohast su käed painduvad õlgade ja sõrmede vahel? Iga koht, kust su käsi paindub, aitab sul kätt erinevates suundades liigutada.
- Nüüd vaata oma käsi, kui võtad näiteks pliatsi. Pane tähele, kuidas su sõrmed, käelaba ja randmed liiguvad, et pliatsit üles tõsta.
- Proovi hoida käed sirgelt enda ees, peopesad allapoole. Loenda aeglaselt viieni ja samal ajal liiguta oma sõrme, et puudutada ninaotsa. Kas märkad kõiki liigutusi, mis su küünarnukk ja ranne teevad? Tee seda uuesti ja vaata ainult oma randme liikumist. Kas see pöördub?
- Proovi hoida ühte kätt oma küünarnuki all ja toeta see lauale. Väga aeglaselt puuduta jälle oma nina. Kas suudad nina puudutada ilma, et liigutaksid või pööraksid oma käe ja küünarnuki luid? Kas suudad seda teha, ilma et su sõrmed tõuseksid silmade kõrgusele? Kas see muutis su sõrmede liikumist? Kas tundsid, kuidas su küünarliiges liikus? Su käed vajavad kõiki neid liigeseid, et teha keerulisi liigutusi kogu päeva jooksul.

Meisterda robotkäsi

- Võta kast vahenditega.
- Vaata hoolega üle vahendid, mis teile on antud. Mõtelge, milliseid teisi materjale saate kasutada robotkäe tegemiseks.
- Tehke jäätisepulkadesse kolm auku, kasutades naasklit või naela ja haamrit.
- Vaata jooniselt aukude asukohta (Joonis 1).
- Ühenda kaks jäätisepulka splindiga nii, et tekib rist.
- Korda samme 3 ja 4 kõigi teiste jäätisepulkadega.
- Nüüd ühenda kõik ristid omavahel. Vaata joonist 1.
- Tee mõlema kustutuskummi või käsna küljele lõige.
- Aseta lõigatud kustutuskummid või käsnaükid haaratsi otstesse.
- Proovi kasutada oma robotkätt mingi eseme laualt haaramiseks. Kas see õnnestub?
- Kasuta oma robotkätt, et proovida haarata kustutuskummi ning pingpongipalli. Kas see õnnestub?



Joonis 1. Jäätisepulkade augustamine ja kinnitamine

Vasta küsimustele

1. Kumba eset oli keerulisem üles tõsta, kas kustutuslummi või pingpongipalli?
2. Millist eset oleks sinu arvates keeruline robotkäega hoida?
3. Millised on esemed, mida inimese enda käel on keeruline haarata või hoida?
4. Missugust rolli mängib gravitatsioon robotkäe kasutamisel?

Arutage oma vastuseid teistega ja tehke koostööd. Meeskonnatöö võimaldab meil kõigil saavutada rohkem, kui suudaksime üksinda. See on eriti oluline astronautide, inseneride ja ka teie jaoks. Kas sina ja su meeskonnakaaslased saite sarnased tulemused?

Robotkäe kohandamine uute tingimustega

1. Proovige muuta oma robotkäsi pikemaks. Kas käsi töötab paremini, kui see on pikem?
2. Eemaldage mõned käe osad. Kas teie robotkäsi töötab hästi, kui teete selle lühemaks?
3. Millist materjali kasutaksite muna üles tõstmiseks?
4. Eemaldage mõned kinnitused. Kas robotkäsi töötab ikka veel?

Nüüd on aeg kasutada oma loovust ja kohandada ning testida oma robotkäte erinevates olukordades. Uurige, kuidas erinevad materjalid ja disainimuudatused mõjutavad robotkäe töövõimekust. Proovige liigutada ja tõsta erinevaid asju. Muutke oma robotkäe pikkust. Mõelge, millist ülesannet teie robotkäsi päriselus täitma peaks, et inimestele kasulik olla. Kui olete otsustanud, millist ülesannet teie käsi täitma hakkab, siis joonistage ja disainige see robotkäsi.

Kui joonis on valmis, ehitage oma robotkäsi ja vaadake, kuidas see teie määratud ülesannet täidab.

Te olete teadlased ja töötate koos nagu robotkäe inseneride meeskond.

Õpetage teisele grupile, kuidas teie robotkäte kasutada ja õppige, kuidas nende oma kasutada. Kasutage teiste meeskondade robotkäsi ülesannete täitmiseks, milleks need on loodud. Kosmoses töötavad astronautid ja Maal tegutsev lennujuhtimismeeskond teevad alati koostööd. Enne kui astronautid lendavad kosmosesse, õpivad nad teadlaste ja inseneride abiga, kuidas robotkäsi ohutult kasutada. Nad harjutavad robotkäe kasutamist Maal, et kosmoses töötamine sujuks ohutult ja turvaliselt.

Kui õpite teistelt meeskondadelt, kuidas nende käte kasutada, jälgige, et te nende seadet ei kahjustaks. Tutvustage teistele meeskondadele oma materjalivalikut ja robotkäe eesmärki. Pange tähele, et teineteiselt õppimine ja meeskonnana töötamine on astronautikoolituse oluline osa.