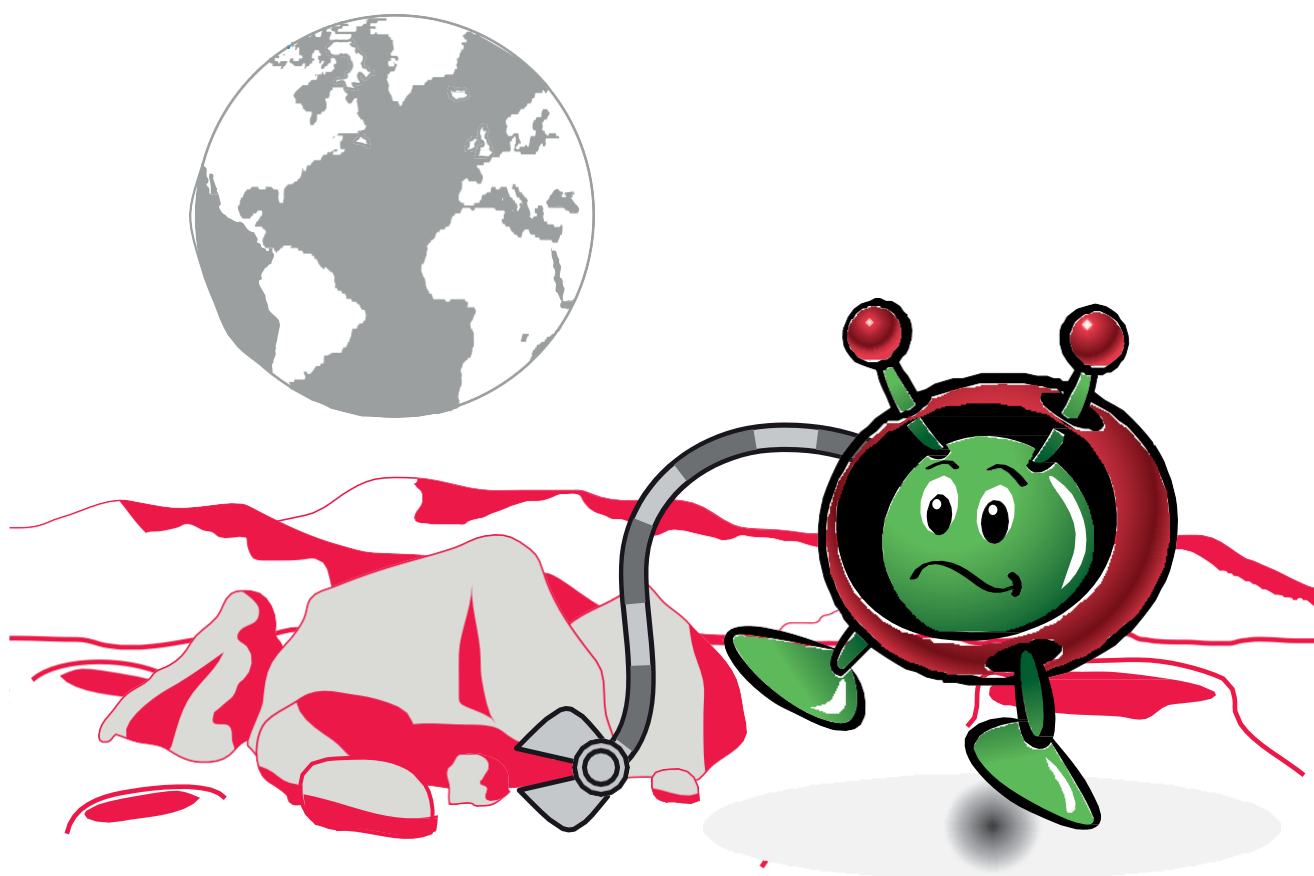


učenje z vesoljem

→ ROBOTSKA ROKA

Postanite vesoljski inženir za en dan





Vodnik za učitelje

Hitra dejstva	stran 3
Povzetek dejavnosti	stran 4
Uvod	stran 5
Dejavnost 1: Kako deluje naša roka?	stran 7
Dejavnost 2: Izdelajte svojo robotsko roko	stran 8
Delovni listi za učence	stran 10
Povezave	stran 13

učenje z vesoljem – robotska roka | PR35
www.esa.int/education

V pisarni za izobraževanje ESA smo veseli vseh povratnih
informacij in komentarjev - teachers@esa.int

Izdelek ESA Education v sodelovanju z ESERO Portugal.

Copyright © European Space Agency 2019



→ ROBOTSKA ROKA

Izdelava robotske roke za pomoč pri vsakodnevnem delu

Hitra dejstva

Teme: biologija, umetnost

Starostni razpon 8- 12 let

Tip: dejavnost za učence

Zahtevnost: enostavno-srednje

Potreben čas za izvedbo dejavnosti: 60 minut

Strošek: nizek

Lokacija: razred

Vključuje uporabo: materiala za izdelovanje

Ključne besede: znanost, umetnost, inženiring, robotska roka, človeško telo, roka, mišice, kosti

Kratek opis

Pri tej dejavnosti se bodo učenci naučili, kako deluje njihova roka. Razumeli bodo različne funkcije kosti in mišic. Izdelali in preizkusili bodo model robotske roke in razumeli, zakaj je robotska roka zelo pomembno orodje v vesolju.

Učni cilji

- Spoznati funkcije kosti in mišic.
- Razumeti, kako deluje človeška roka.
- Spoznati, kaj je robotska roka.
- Ugotoviti, zakaj so robotske roke uporabno orodje, zlasti v vesolju.
- Raziskati in preizkusiti ideje za izdelavo stroja (robotske roke) v skupini.



→ Povzetek dejavnosti

dejavnost	naslov	opis	cilj	zahteve	čas
1	Kako deluje naša roka?	Učenci bodo razumeli, kako deluje človeška roka. Učenci bodo razmislili, zakaj so lahko robotske roke uporabno orodje.	Učenci bodo spoznali, kaj sestavljajo njihove roke. Spoznali bodo vlogo kosti in mišic. Učenci bodo razumeli, da so robotske roke uporabno orodje za raziskovanje vesolja.	Brez	20 minut
2	Izdelajte svojo robotsko roko	Učenci bodo izdelali preprost model robotske roke.	Učenci bodo zgradili preprosto robotsko roko in njeno delovanje povezali s človeško roko.	Rok za izvedbo dejavnosti 1	40 minut



→ Uvod

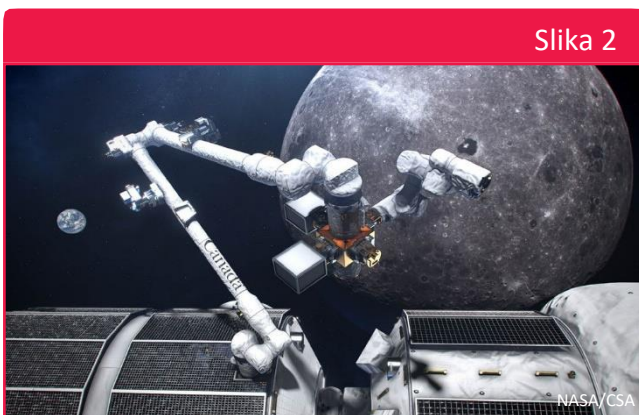
Robotske roke so naprave, ki se zgledujejo po roki in se lahko uporabljajo za premikanje predmetov. V vesolju robotske roke zagotavljajo zmožnost ravnanja in transporta večje opreme, kot je vesoljski teleskop Hubble, ter pomagajo astronautom med vesoljskimi sprehodi zunaj Mednarodne vesoljske postaje.

Robotske roke so lahko različno velike in imajo različne namene. Lahko so namenjene vzdrževalnim delom in opremljene za znanstvene poskuse, na primer za zbiranje vzorcev.



Slika 1

↑ Astronavt ESA Luca Parmitano se je na vesoljskem sprehodu zunaj Mednarodne vesoljske postaje povezal z robotsko napravo Canadarm 2.

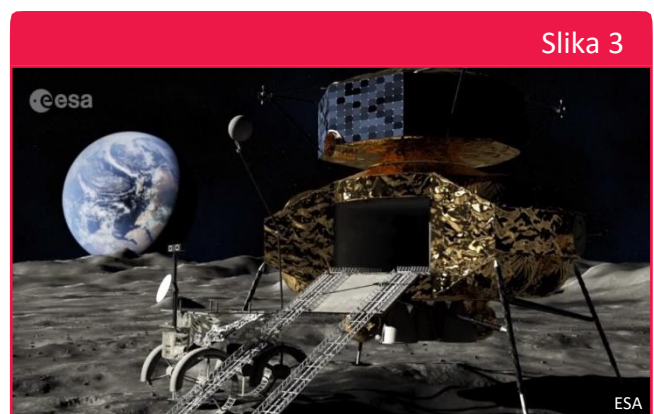


Slika 2

↑ Umetniški vtis o robotski roki na vesoljski postaji v lunarni orbiti v prihodnosti.

Astronavti bodo lahko v prihodnosti na daljavo nadzorovali vozila na površju Lune in pomagali robotom na površju pri zajemu vzorcev in dostopu do težkega terena. Naslednja odprava ESA, ki bo poslana na površje Lune (HERACLES – Human-Enhanced Robotic Architecture and Capability for Lunar Exploration and Science), bo testirala to novo tehnologijo in s svojimi robotskimi rokami zbirala vzorce tal s površja.

ESA sodeluje s kanadsko in japonsko vesoljsko agencijo pri robotskih odpravah na Luno, kjer bodo avtonomni roverji z robotskimi rokami zbirali vzorce z Luninega površja. Posode z vzorci bodo prepeljali na prihodnjo vesoljsko postajo blizu Lune. Ta postaja v lunarni orbiti bo imela napredno robotsko roko, ki bo zajela in shranila vsebnike z vzorci, ki bodo na Zemljo odpotovali z astronauti, ki se vračajo.



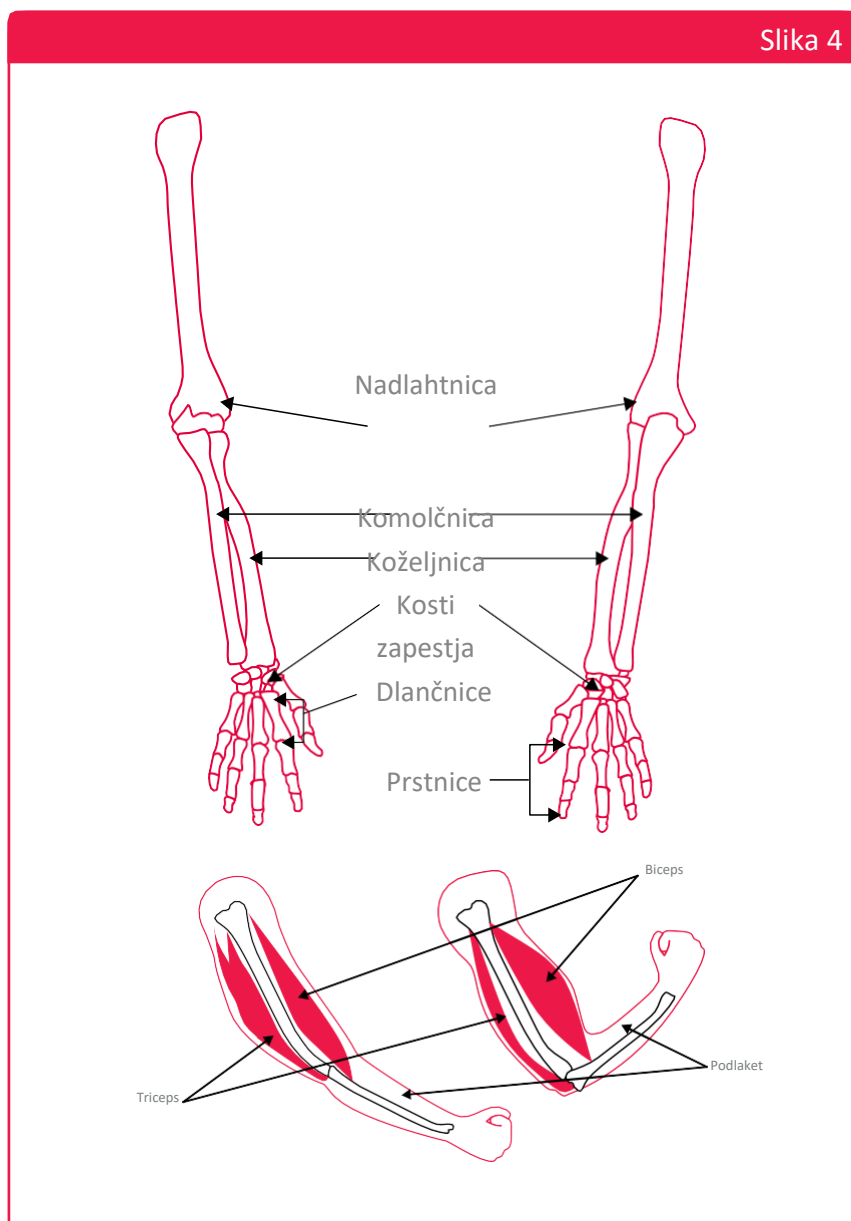
Slika 3

↑ Umetniški vtis odprave Heracles na lunini površini.

→ Človeška roka

Vsaka roka je sestavljena iz kosti, sklepov in mišic. Ti elementi delujejo skupaj in našim rokam omogočajo upogibanje, vrtenje, nihanje naprej in nazaj ter premikanje z ene strani na drugo.

Človeško roko sestavljajo tri kosti: humerus, radius in ulna. Na nadlahtnico je pritrjen par mišic, ki premikata roko: biceps in triceps. Biceps skrči roko, medtem ko jo triceps iztegne. Mišice vedno delujejo v parih in vsaka mišica lahko le vleče (s krčenjem), potiskati pa ne more.



↑ Glavne kosti in mišice v človeški roki

→ Dejavnost 1: Kako deluje naša roka?

Pri tej dejavnosti se bodo učenci naučili, kako deluje roka in zakaj so robotske roke uporabne.

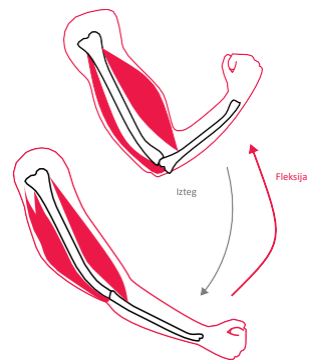
Oprema

- Natisnjeni delovni listi za vsakega učenca

Vaja

Pri dejavnosti 1 – vprašanju 1 – naj učenci izpolnijo praznine v besedilu. Da bi učenci boljše razumeli, kako delujejo njihove roke, razširite to dejavnost z nizom kratkih dejavnosti

- Učenci naj pokrčijo eno roko, medtem ko z drugo roko tipajo mišice nadlakti. Zavedati se morajo, da se roka pokrči s pomočjo para mišic (biceps in triceps), ki delujeta skupaj. Ko je roka zravnan, je biceps iztegnjen, triceps pa skrčen. In nasprotno; ko je roka skrčena, je biceps skrčen in triceps iztegnjen.
- Učencem naročite, naj držijo knjigo z iztegnjenimi rokami in se eno minuto ne premikajo. Čez nekaj časa jih vprašajte, kako se počutijo. Vprašajte jih, ali bi lahko še dolgo držali knjigo. Učenci bodo spoznali, da se bodo njihove roke začele tresti in premikati. To lahko predstavlja težavo, če morate opravljati zelo natančno delo s težkimi predmeti, kar je možno rešiti z uporabo robotskih rok.



Predstavite koncept robotske roke. Učencem pokažite primere robotskih rok, ki se uporabljajo na Zemlji in v vesolju. Vprašajte jih, zakaj so robotske roke potrebne pri raziskovanju vesolja. Prosite jih, naj naštejejo 3 dejavnosti, ki bi jih lahko izvajale robotske roke v vesolju ali na Luni.

Rezultati

1. Ste se kdaj vprašali, kako delujejo vaše roke? Naše roke imajo **kožo** za zaščito, pod kožo so mišice in **kosti**. Kosti so čvrste in toge, da zagotovijo strukturo, **mišice** pa nam dajo moč, s katero lahko premikamo roke. Roka ima 3 glavne kosti: nadlahtnico, komolčnico in **koželjnico**. Na nadlahtnico je pritrjen par mišic: **biceps** in triceps. **Komolec** povezuje zgornji in spodnji del roke.
2. Primeri odgovorov:
 - Gradnja/postavitve baze pred prihodom ljudi.
 - Premikanje predmetov iz vesoljskega plovila v bazo.
 - Odvzemanje vzorcev za znanstvenike.



→ Dejavnost 2: Izdelajte svojo robotsko roko

Pri tej dejavnosti bodo učenci izdelali svojo robotsko roko in jo uporabili za opravljanje različnih nalog ter preizkusili njeno funkcionalnost v različnih situacijah.

Oprema

- 10 palčk za sladoled (približno 10 cm x 2 cm)
- 2 močna pravokotnika iz kartona ali podobnega materiala (približno 10 cm x 2 cm)
- Vroče lepilo
- 2 pokrovčka/radirki
- 12 žebličkov za papir
- Škarje
- Natisnjeni delovni list za učence

Si vedel/-a?

Pri luknjanju palčk za sladoled je treba učence nadzorovati.

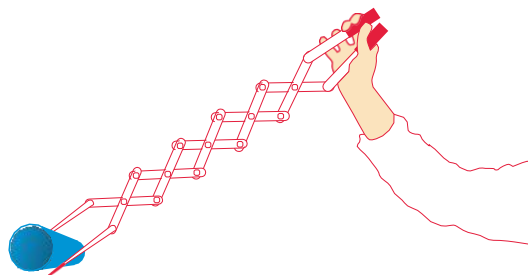
Učitelji naj pomagajo učencem pri rokovanju z vročim lepilom, saj je lahko škodljivo za kožo in lahko povzroči opekline.

Vaja

Učence razdelite v skupine po 2 do 3 učence in vsaki skupini dajte potrebno gradivo za izdelavo modela robotske roke.

Pokažite jim slike dokončane robotske roke in povzemite, kako jo sestaviti. Podrobna navodila o tem, kako sestaviti robotsko roko, so na voljo v učnem listu.

Učenci naj nato uporabijo svojo robotsko roko, da poskusijo pobrati različne predmete in razmislijo, zaradi česa je ta naloga enostavna oziroma težka. Razmislijo naj o predmetih, ki jih pobirajo, in kako je njihova robotska roka primerna za vsak predmet. Med to dejavnostjo morajo učenci razmišljati, kaj bi lahko spremenili, da bi olajšali te naloge, ki jih opravljajo.



Učenci naj svojim robotskim rokam dodajo še nekaj palic, da jih podaljšajo, in se odločijo, ali je daljša ali krajša roka primernejša za uporabo. Svoje robotske roke naj primerjajo s svojimi rokami. Kako se razlikujejo? Ali obstaja kaj v vaši lastni roki, kar bi lahko dodali robotski roki, da bi jo izboljšali?

Učenec mora strukturo robotske roke povezati s strukturo svojih rok. V človeški roki imajo kosti zelo pomembno vlogo pri zagotavljanju strukture, medtem ko mišice roki omogočajo izvajanje različnih gibov.



Rezultati

Učenci morajo ugotoviti, kateri parametri vplivajo na delovanje njihove roke (npr. dolžina roke, uporabljeni materiali, vrsta uporabljenih »grabilnikov«).

1. a. Večina bo odgovorila, da je bilo lažje prijeti radirko zaradi trenja in oblike površine.
b. Z roko bi težko dvignili na primer težke in/ali velike predmete.
c. Krajša roka zagotavlja več nadzora in stabilnosti, vendar ne bo mogla zgrabiti oddaljenih predmetov.
d. Učenci lahko dobijo zamisli, kot je dodajanje palca, možnost upogibanja roke ali druge primerne zamisli.
2. Na Luni bodo imeli predmeti manjšo težo kot na Zemlji, zato bi robotske roke lahko dvigovale težje predmete.

Razprava

Z učenci se pogovorite o tem, kako učinkovite so bile njihove robotske roke. So mislili, da so njihove izdelane roke uporabna orodja ali bi jih bilo treba izboljšati? Učenci morajo ugotoviti, da je robotska roka, ki so jo izdelali, precej osnovna in da je zelo zapleteno izdelati robotske roke, ki se uporabljajo v vesolju in industriji/proizvodnji. Z učenci se pogovorite, kateri parametri po njihovem mnenju vplivajo na delovanje njihove robotske roke. Če je predolga, jo je težko nadzorovati; če pa je prekratka, bo imela zelo omejeno mobilnost in uporabo. Različne dele roke lahko izboljšate z različnimi materiali. Idealen material za ogrodja mora biti močan in lahek.

Ko vesoljske agencije oblikujejo nova orodja, pogosto iščejo navdih v naravi. Pogovorite se z učenci, če se jim to zdi dobra ideja. Je najboljše izdelati robotske roke v obliki človeških rok ali bi bila robotska roka v obliki lovke od hobotnice bolj uporabna? To dejavnost lahko nadgradite tako, da učencem predstavite razliko med maso in težo ter predstavite sile.

Zaključek

Naša telesa so sestavljena iz kosti in mišic, ki skupaj tvorijo strukturo in nam omogočajo gibanje ter opravljanje različnih nalog, ki jih izvajamo v vsakdanjem življenju. Človeške sposobnosti imajo omejitve, zato pogosto uporabljamo robote za pomoč pri izvajanju nalog, ki bi bile za nas zahtevne, nevarne ali nemogoče. Narava je lahko zelo dobra pri reševanju problemov, zato jo pogosto uporabljamo kot navdih za naše oblike in poskušamo modelirati številne izdelke na področju robotike na podlagi tega, kar opazimo okoli sebe. Robotske roke so zelo podobne našim.



→ ROBOTSKA ROKA

Postanite vesoljski inženir za en dan

→ Dejavnost 1: Kako deluje roka?

1. Izpolnite prazna mesta v spodnjem odlomku z razpoložljivimi besedami (vsako besedo uporabite samo enkrat).

mišice

komolec

koža

biceps

kosti

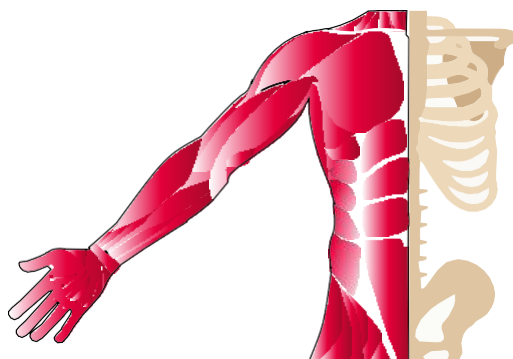
koželnica

Ste se kdaj vprašali, kako delujejo vaše roke?

Naše roke imajo _____ za zaščito, pod kožo so mišice in _____. Kosti so čvrste in toge, da zagotovijo strukturo, _____ pa nam dajo moč, s katero lahko premikamo roke.

Roka ima 3 glavne kosti: nadlahtnico, komolčnico in _____.

Na nadlahtnico je pritrjen par mišic: _____ in triceps. _____ povezuje zgornji in spodnji del roke.



Si vedel/-a?

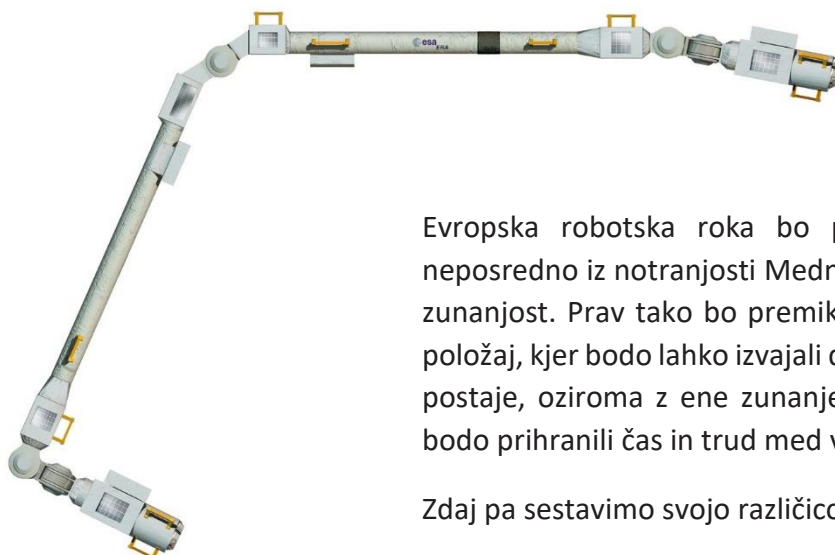
Astronavt ESA Thomas Pesquet je to fotografijo posnel z Mednarodne vesoljske postaje in dejal, da je »robotska roka eden najpomembnejših delov Mednarodne vesoljske postaje, ki se uporablja za vsako zajemanje in privez vesoljskih plovil za oskrbo.«



2. Robotske roke so lahko zelo uporabne tudi pri raziskovanju drugih svetov, kot je naša Luna. Predstavljajte si, da ste astronavt v vesolju ali na Luni. Naštejte tri stvari, pri katerih bi lahko robotske roke pomagale:

3. Pogovorite se s sošolci v vaši skupini o tem, kateri je najboljši način za izdelavo robotske roke. Kako lahko robotska roka olajša pobiranje stvari? Narišite svoj model.

→ Dejavnost 2: Izdelajte svojo robotsko roko



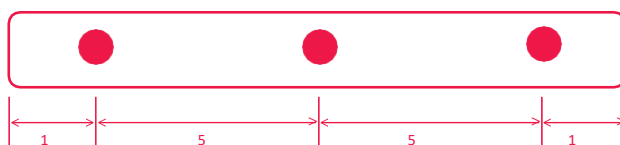
Evropska robotska roka bo prenašala majhne tovore neposredno iz notranjosti Mednarodne vesoljske postaje v zunanost. Prav tako bo premikala astronave, in sicer na položaj, kjer bodo lahko izvajali dela na zunanosti vesoljske postaje, oziroma z ene zunanje lokacije na drugo. S tem bodo prihranili čas in trud med vesoljskimi sprehodi.

Zdaj pa sestavimo svojo različico robotske roke!

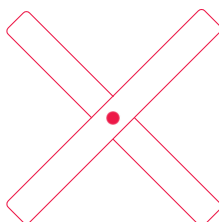
Vaja

Pri svojem učitelju zberite ves material, ki ga potrebujete, in upoštevajte spodnja navodila:

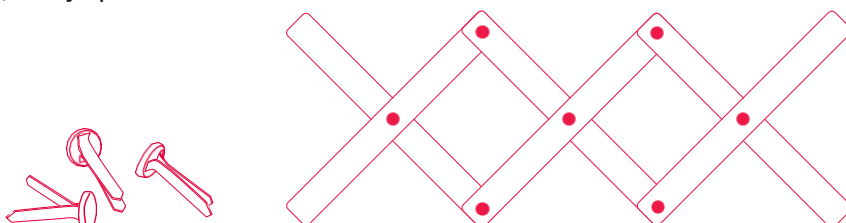
1. Z luknjačem naredite tri luknje v palčkah. Za lokacijo lukenj glejte sliko.



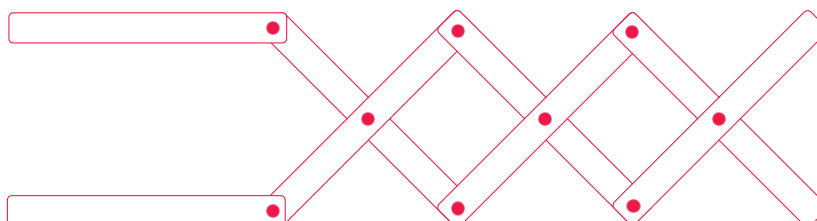
2. Uporabite žebličke za papir, da v sredini pritrdite dve palčki za sladoled in oblikujete križ, kot je prikazano. To ponovite še dvakrat.



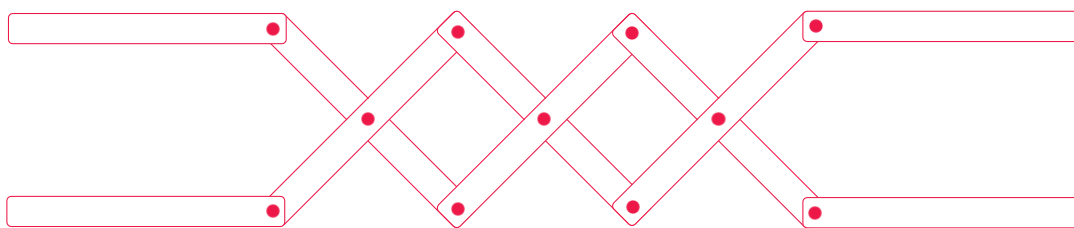
3. Uporabite žebličke za papir, da pritrdite konce križev, ki ste jih pravkar naredili in oblikujete dolgo verigo, kot je prikazano.



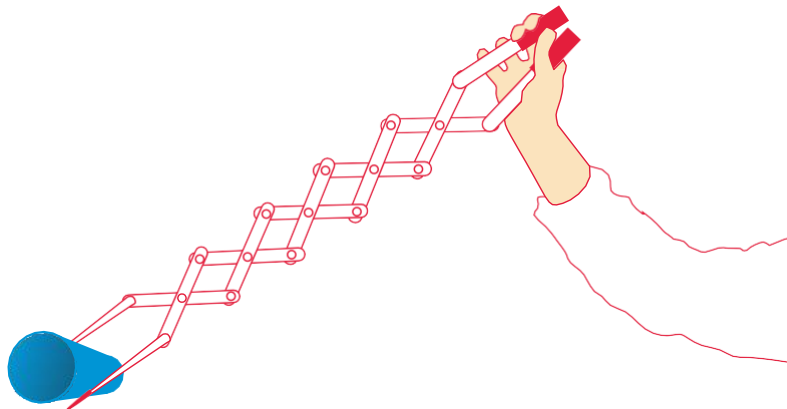
4. Z vročim lepilom pritrdite dve palčki na enem koncu za ročaje.



5. Z vročim lepilom pritrdite dva pravokotnika iz kartona na drugem koncu kot »prste« za prijemanje predmetov.



6. Na konce prijemala pritrdite trak ali pokrovčke za steklenice. To bo vaši robotski roki pomagalo pri grabljenju predmetov. S tem bi morali imeti robotsko roko, podobno tisti na spodnji sliki.



Rezultati

1. Z robotsko roko skušajte zgrabiti različne predmete, kot so radirka, žogica za namizni tenis in papirnata skodelica.

a. Kateri predmet je bilo najlažje pobrati?

b. Katere predmete bi bilo težko prijeti z roko?

c. Zdaj poskusite svojo robotsko roko podaljšati ali skrajšati. Ali je lažje delati s kratko robotsko roko ali z daljšo?

d. Primerjajte robotsko roko s svojo roko. S katerimi spremembami lahko izboljšate svojo robotsko roko?

2. V dejavnosti 1 ste našli nekaj nalog, pri katerih bi lahko robotska roka bila v pomoč pri postavljanju baze na Luni. Luna ima eno šestino Zemljine gravitacije. Ali menite, da bo to vplivalo na obremenitev, ki jo lahko tam dvigne robotska roka?

→ POVEZAVE

Viri ESA

Izziv Kamp na Luni

esa.int/Education/Moon_Camp

Viri za učilnice ESA

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/kids

Vesoljski projekti ESA

Evropska robotska roka (ERA)

esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/International_Space_Station/European_Robotic_Arm

Vesoljski prehod:

esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Space_gateway

Pristanek na Luni in vrnitev domov – Misija z robotom Heracles

esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Landing_on_the_Moon_and_returning_home_Heracles

Odprave na lunini površini: Heracles

<http://lunarexploration.esa.int/library?a=419>

Dodatne informacije

Robotska roka ISS (Canadarm 2)

<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/canadarm2/Default.asp> ESA,

Usposabljanje za robotske roke:

1. del <https://youtu.be/xHmN1p7-n7o>

2. del <https://youtu.be/6YFQf1-7T7s>

Kanadska vesoljska agencija, Hadfield pod nadzorom roke Canadarm 2:

<https://youtu.be/K7NvsxcoDKo>

Kako mišice premikajo vaše kosti:

<https://youtu.be/FVlpeUIpFf0>