

კოსმოსის შესწავლა სახალისო დაინტერაქციული მეთოდებით STEAM მიდგომა კოსმოსის შესწავლის დროს

ავტორი [ნათელა ბალატრიშვილი](#), [ცისია გურაბანიძე](#)

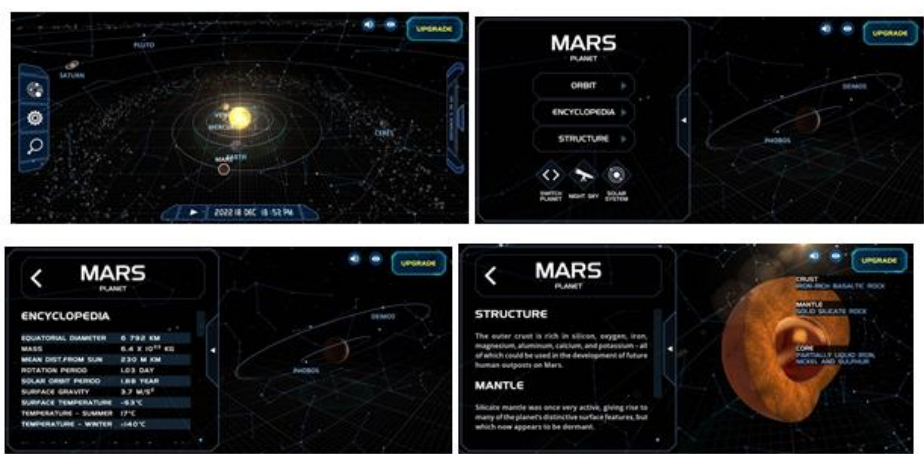
ბუნებისმეტყველების ახალი სტანდარტის მიხედვით, თემა „კოსმოსი“ დაწყებითი საფეხურზე (V-VI) ისწავლება. კოსმოსთან დაკავშირებული საკითხები მოსწავლეებს ყოველთვის აინტერესებთ. ისინი სვამენ უამრავ კითხვას, ეძებენ ინფორმაციას ენციკლოპედიებში, უყურებენ დოკუმენტურ ფილმებს... ამიტომ კარგი იქნება, სახელმძღვანელოში მოცემულთან ერთად მივცეთ სხვა დავალებებიც, რომელთა შესასრულებლად თავად მოუწევთ ინფორმაციის ძიება, ვარაუდების გამოთქმა, აღმოჩენების კეთება და დასკვნების გამოტანა.

გთავაზობთ რამდენიმე მიდგომას, აქტივობასა და რესურსს, რომლებსაც მასწავლებელი გამოიყენებს თემა „კოსმოსის“ ფარგლებში კომპლექსურ დავალებებზე მუშაობისას. აქვე აღვნიშნავ, რომ ამ მიდგომების გამოყენებით შესაძლებელია ბუნებისმეტყველების, მათემატიკის, ხელოვნების, ინგლისური ენისა და ქართული ენის ინტეგრირება. კარგი იქნება, თუ უცხო ენის მასწავლებელი ინგლისურის გაკვეთილზე მოსწავლეებს დაამუშავებინებს თემასთან დაკავშირებულ ლექსიკურ ერთეულებსა და სხვა გრამატიკულ მასალას. მასალა სამუშაო ფურცლების სახით არის წარმოდგენილი. მასწავლებელს შეუძლია მათი დიფერენცირება და მოდიფიცირება მოსწავლეთა ინტერესების, შესაძლებლობებისა და საჭიროებების მიხედვით. სასწავლო მასალის დამუშავებისას მოსწავლე უპასუხებს კითხვებს: რატომ არის დედამიწა, მზის სისტემის სხვა პლანეტებისგან განსხვავებით, დასახლებული? სად შეიძლება დასახლდნენ ადამიანები, თუ დედამიწაზე პირობები გაუსაძლისი გახდება?

სამუშაო ფურცელი 1.

მზის სისტემა

გამოიყენე აპლიკაცია <https://www.solarsystemscope.com/>[1] და შეავსე სამუშაო ფურცელზე მოცემული ცხრილები, შეასრულე დავალებები (იხ. ნიმუში)[2].



ალტერნატივა: თუ კლასში არ არის შესაბამისი ელექტრონული მოწყობილობა, მასწავლებელმა შეიძლება ისარგებლოს ენციკლოპედიით ან თავად მოამზადოს მცირე ტექსტები თითოეული პლანეტის შესახებ, რათა მოსწავლემ შეძლოს ცხრილის შევსება.

1. შეავსე ცხრილი 1.

	ფერი	დიამეტრი	მასა	დაშორება მზიდან	თანამგზავრების რაოდენობა	შეუძლია თუ არა ადამიანს სიცოცხლე?
მზე						
მერკური						
ვენა						
დედამიწა						
მარსი						
იუპიტერი						
სატურნი						

ურანი						
ნეპტუნი						

- დაალაგე პლანეტები დიამეტრის ზრდადობის მიხედვით
- გაანალიზე ცხრილში მოცემული მონაცემები შენი შეხედულებისამებრ

2. შეავსე ცხრილი 2.

ჯუჯა პლანეტები	ფერი	დიამეტრი	მასა	მზისგან დაშორება

- დაალაგე ჯუჯა პლანეტები მზისგან მათი დაშორების მიხედვით უახლოესიდან უშორესისკენ

3. შეავსე ცხრილი 3.

გიგანტი პლანეტები	ფერი	დიამეტრი	მასა	მზისგან დაშორება

- დაალაგე გიგანტური პლანეტები მზისგან მათი დაშორების მიხედვით, ყველაზე შორეულიდან უახლოესისკენ

სამუშაო ფურცელი 2.

მზის სისტემის 3D მოდელის აწყობა

შენს ხელთ არის ყუთი, რომელშიც მოთავსებულია სხვადასხვა ზომის სფეროები/დისკოები, ხის ჩხირები, პლასტილინი, საღებავები, მაკრატელი, თაბახის ფურცლები^[3]

ალტერნატივა: მასწავლებელი არ აძლევს მოსწავლეებს მზა რესურსს – ისინი თავად ამზადებენ მას კითხვების მიხედვით და საბოლოოდ ქმნიან მოდელს.

1. აიღე ყველაზე დიდი სფერო/დისკო. მზის სისტემის რომელი წარმომადგენელია ის? გააფერადე.

2. აირჩიე 4 სფერო/დისკო, რომლებიც წარმოადგენს მყარ პლანეტებს. ერთი და იგივე დიამეტრი აქვთ თუ არა მათ?

გააფერადე ისინი და დააღაგე მზისგან დაშორების მიხედვით ხის ჩხირების გამოყენებით.

3. აიღე 4 სფერო/დისკო, რომლებიც გამოხატავს გიგანტ პლანეტებს. ერთი და იგივე დიამეტრი აქვთ თუ არა მათ?

გააფერადე ისინი და დააღაგე მზისგან დაშორების მიხედვით ხის ჩხირების გამოყენებით.

4. რომელ პლანეტებს ჰყავთ თანამგზავრები? რომელ პლანეტებს აქვს სარტყელი? გამოძერწე სარტყელი და თანამგზავრები და შესაბამის პლანეტებთან განათავსე.

5. აიღე 4 სფერო/დისკო, რომლებიც გამოხატავს ჯუჯა პლანეტებს. ერთი და იგივე დიამეტრი აქვთ თუ არა მათ?

გააფერადე და დააღაგე მზისგან დაშორების მიხედვით ხის ჩხირების გამოყენებით.

ქვემოთ მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით შეაფასე შენ მიერ შექმნილი მზის სისტემის 3D მოდელი:

	დიახ	არა
შევქმენი 8 პლანეტა და მზე შესაბამისი ფერების გამოყენებით		
პლანეტები სწორად განვაღაგე მზისგან დაშორების მიხედვით		
თანამგზავრები სწორად შევუსაბამე პლანეტებს		
შევქმენი 4 ჯუჯა პლანეტა შესაბამისი ფერების გამოყენებით		
დავამატე ასტეროიდები და კომეტები მოდელის შესავსებად		

სამუშაო ფურცელი 3

მონაცემები პლანეტებზე

- გაანალიზე ცხრილში მოცემული მონაცემები. შეესაბამება თუ არა ადამიანის სასიცოცხლო მოთხოვნილებებს ვენერას ტემპერატურა?

. დიახ

. არა

- ცხრილში ფარენჰეიტებში (°F) გამოსახული ტემპერატურის მაჩვენებელი მოცემული ფორმულის მიხედვით გადაიყვანე ცელსიუსებში (°C).

ტემპერატურა (°C) = ტემპერატურა (°F) – 32 x

ალტერნატივა: თუ ამ ტიპის დავალება რთული შესასრულებელი იქნება V კლასის მოსწავლისთვის, შეგიძლიათ ისარგებლოთ შემდეგი ბმულით:

https://www.rapidtables.com/convert/temperature/fahrenheit-to-celsius.html?fbclid=IwAR1RB-DurW0cmC0qt69IKHXH0Hh-wDh_OwC3RxsMVd0WLQUmzFLYK_z3ZJ8

მერკური	333°F=	°C
ვენერა	867°F=	°C
დედამიწა	-59°F=	°C
მთვარე	-4°F=	°C
მარსი	-85°F=	°C
იუპიტერი	-166°F=	°C
სატურნი	-220°F=	°C
ურანი	-320°F=	°C

ნეპტუნი	-330°F=	°C
---------	---------	----

1. NASA-ს კვლევების მიხედვით, ადამიანისთვის ხელსაყრელი ტემპერატურაა 4°C – 35°C. იმსჯელე, რომელ პლანეტაზე შეუძლია ადამიანს ცხოვრება და რატომ?

2. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში მოყვანილია დღის ხანგრძლივობა ყველა პლანეტაზე საათებში. მოიფიქრე, რამდენი დედამიწის დღეა სხვადასხვა პლანეტის თითო დღე?

3.	დღის ხანგრძლივობა (საათებში)	დღის ხანგრძლივობა (დედამიწის დღე)
მერკური	4222.6	
ვენა	2802	
დედამიწა	24	
მთვარე	708.7	
მარსი	24.7	
იუპიტერი	9.9	
სატურნი	10.7	
ურანი	17.2	
ნეპტუნი	16.1	

3. რომელ პლანეტებზე შეუძლია ადამიანს სიცოცხლე? იმსჯელე დღის ხანგრძლივობის მიხედვით და ახსენი, რატომ.

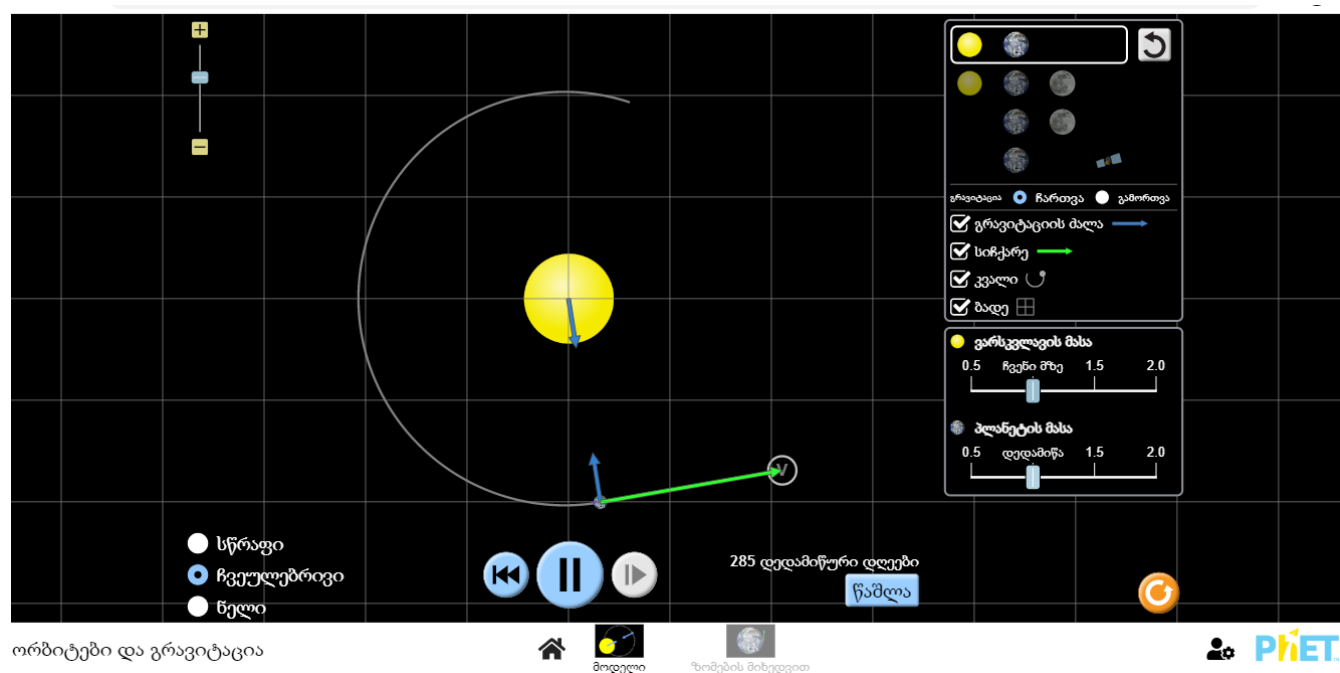
სამუშაო ფურცელი 4.

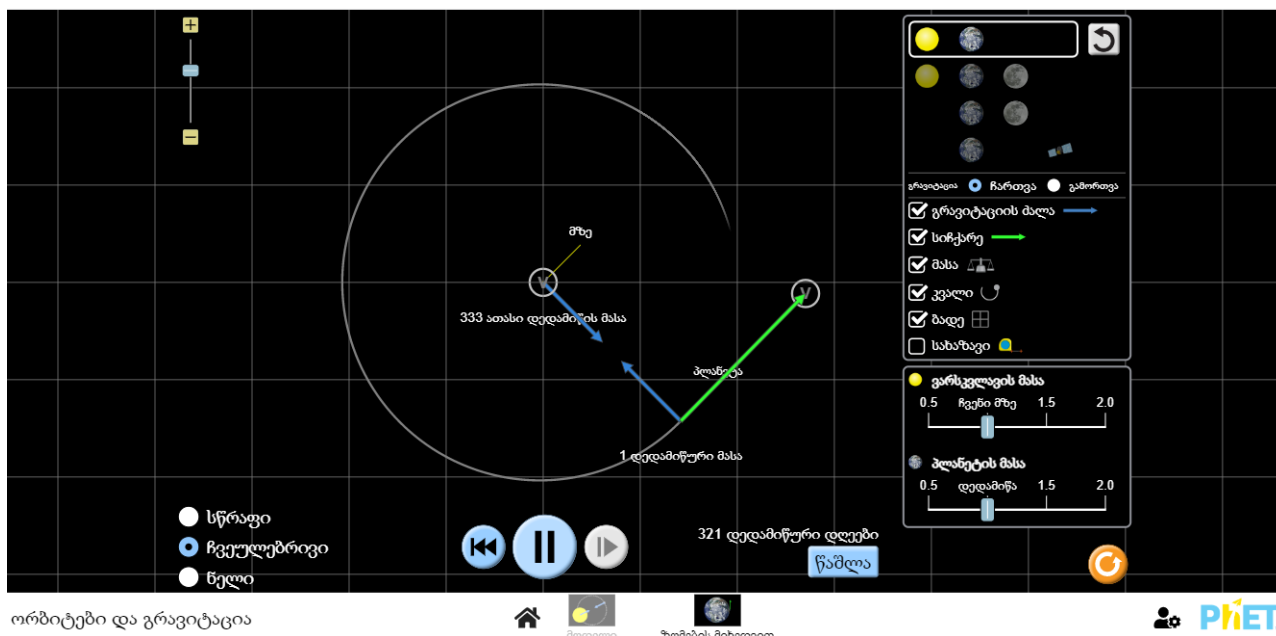
ვირტუალური ლაბორატორია

გრავიტაციის შესწავლა

გახსენი ქვემოთ მოცემული ბმული

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_ka.html





ახლა შენ იმყოფები ვირტუალურ ლაბორატორიაში.

შენი აზრით, რა არის ვირტუალური ლაბორატორია?

აღწერე, რას ხედავ მოცემულ სივრცეში.

როგორ ფიქრობ, რისი გაკეთება შეგიძლია ამ სივრცეში? რა მიზნით?

მარცხენა მხარეს არის ციური ობიექტების (მზე, დედამიწა, მთვარე, თანამგზავრი) რამდენიმე კომბინაცია. შეამოწმე თითოეული კომბინაციის ობიექტების ურთიერთმიმართება გრავიტაციის პირობებში და გრავიტაციის გარეშე. დაწერე რასაც ხედავ და ახსენი.

1. I. მზე და დედამიწა

1. II. მზე, დედამიწა და მთვარე

III. დედამიწა და მთვარე

1. დედამიწა და ხელოვნური თანამგზავრი

წარმოიდგინე, რომ ერთ ღღეს გაიღვიძე და დედამიწაზე გრავიტაცია არ არის! რა შეიძლება მოხდეს?

ჩამოაყალიბე დასკვნა:

გრავიტაცია მნიშვნელოვანია, რადგან

სამუშაო ფურცელი 5.

პლანეტებთან დაკავშირებული სხვადასხვა მონაცემის ანალიზი

სად შეიძლება იცხოვროს ადამიანი დედამიწის გარდა

1. დააკვირდი ქვემოთ მოცემულ გრაფიკებს. როგორ ფიქრობ, რომელი გრაფიკი შეესაბამება დედამიწას ატმოსფეროს აიროვანი შემადგენლობის მიხედვით? ახსენი, რატომ.



2. გრაფიკზე ნაჩვენებია 26 კგ ბავშვის წონა სხვადასხვა პლანეტაზე.



2. გრაფიკზე ნაჩვენებია 26 კგ ბავშვის წონა სხვადასხვა პლანეტაზე.

რა სამეცნიერო ცოდნა შეიძინე ვირტუალურ ლაბორატორიაში მუშაობის დროს, რომელიც ამ გრაფიკის გაანალიზებისა და ახსნისთვის გამოგადგება?

-
-
- რა დასკვნის გამოტანა შეგიძლია?
-
-

ეროვნულ სასწავლო გეგმასთან მიმართება

შემოთავაზებული მასალა ხელს უწყობს ბუნებისმეტყველების სტანდარტში გაწერილი მიზნების მიღწევას. მეტი თვალსაჩინოებისთვის გთავაზობთ თემა „კოსმოსის“ ფარგლებში:

- იმ შედეგების ინდიკატორებს, რომლებიც მიიღწევა მოცემული დავალებებით;
- ქვეცნებებს, რომლებიც მუშავდება მოცემული დავალებებით.

სამიზნე ცნება	<u>შედეგების ინდიკატორები</u> მოსწავლემ უნდა შეძლოს:
სხეული	∅ მარტივ ექსპერიმენტებზე დაყრდნობით ტრაექტორიის სახეების აღწერა და სხეულების მოძრაობაზე მსჯელობა; ∅ ასტრონომიული სხეულების (გალაქტიკების, პლანეტების, ვარსკვლავების, თანავარსკვლავედების, ასტეროიდების, კომეტების, მეტეორების და ა.შ.) დახასიათება;
მოვლენა, პროცესი	∅ სიჩქარის როგორც მოძრაობის მახასიათებლის აღწერა; მარტივი ექსპერიმენტების საშუალებით სხეულის მოძრაობის სიჩქარის განსაზღვრა; ∅ ციური სხეულების მოძრაობაზე გრაფიტაციის ზეგავლენის მნიშვნელობაზე მსჯელობა; ∅ სინათლის წყაროებზე, სინათლის სხივის გავრცელებასა და თვისებებზე (არეკვლა, გარდატეხა) მსჯელობა;

	∅ დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის არათანაბარი განაწილების აღწერა; ∅ მარტივი ექსპერიმენტების დაგეგმვა და განხორციელება დედამიწის ზედაპირზე სინათლისა და, შესაბამისად, სითბოს არათანაბარი განაწილების დამტკიცების მიზნით; ∅ მოდელების გამოყენებით მარტივი ექსპერიმენტის საფუძველზე მზის, მთვარისა და დედამიწის მდებარეობის დადგენა მზისა და მთვარის დაბნელების დროს;
გეოგრაფიული ობიექტი	∅ ზღვის მიქცევა-მოქცევა და მთვარის მდებარეობას შორის კავშირის ახსნა;
ორგანიზმი	∅ მზის სისტემაში (მაგალითად, დედამიწასა და მარსზე) სიცოცხლისთვის აუცილებელი პირობების შესახებ მსჯელობა;
მდგრადი განვითარება	∅ ასტრონავტების უსაფრთხოებასა და კოსმოსში სასიცოცხლო პირობების შენარჩუნების აუცილებლობაზე მსჯელობა; ∅ საერთაშორისო კოსმოსური სადგურების შესახებ ინფორმაციის მოძიება და მისი მნიშვნელობის შეფასება; ∅ დედამიწისთვის კოსმოსური ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან აცილების არსებული გზების გაანალიზება.

სამიზნე ცნებები	ქვეცნებები ცნებების მიხედვით
სხეული	აგრეგატული მდგომარეობა; სხეულის მოძრაობის სიჩქარე და ტრაექტორია; კოსმოსური სხეულები
მოვლენა, პროცესი	ძალა, ურთიერთქმედება; მაგნიტური მოვლენები, გრავიტაცია; დედამიწაზე სითბოსა და სინათლის განაწილება; ასტრონომიული მოვლენები; სინათლის გავრცელება, არეკვლა, გარდატეხა; მზის დაბნელება
გეოგრაფიული ობიექტი	ორიენტირება; მთვარის მდებარეობის გავლენა ზღვის მიქცევა-მოქცევაზე;

ორგანიზმი	სასიცოცხლო პირობები; ასტრონავტი
მდგრადი განვითარება	ბუნებრივი საფრთხეები, კოსმოსური ნარჩენები, კოსმოსური სადგური, ასტრონავტების უსაფრთხოება

სამუშაო ფურცლები მომზადდა და ქართულად ადაპტირდა მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრის საბუნებისმეტყველო კლუბ „ჩხირკედელას“ მიერ განხორციელებული პროექტის “STEAM-IT” ფარგლებში სსიპ ქალაქ თელავის N7 საჯარო სკოლაში 2021-2022 სასწავლო წელს.

გამოყენებული რესურსები:

1. <https://steamit.eun.org/the-solar-system-and-the-earth-where-could-humans-live/>
2. <https://www.solarsystemscope.com/>
3. https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_ka.html
4. <https://mes.gov.ge/content.php?id=12519&lang=geo>

[1] <https://www.solarsystemscope.com/> ჩამოსატვირთი აპლიკაცია, რომელსაც აქვს მობილურისა და კომპიუტერული მოწყობილობის ვერსიები

[2] აპლიკაცია ინგლისურენოვანია, შესაბამისად მნიშვნელოვანია ბუნებისმეტყველებისა და ინგლისური ენის მასწავლებელთა თანამშრომლობა

[3] სასურველია, ჯგუფში იყოს 3 მოსწავლე