

# ინტეგრირებული გაკვეთილი – ბერკეტი ადამიანის ჩონჩხში

ავტორი: თინათინ ზარდიაშვილი

ინტეგრირებული გაკვეთილი: ბიოლოგია / ფიზიკა

კლასი: VIII

გაკვეთილის თემა: სახსრის აგებულება და მუშაობა

**გაკვეთილის მოკლევადიანი მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ადამიანის ჩონჩხის სხვადასხვა განყოფილებაში ბერკეტის გვარის ამოცნობა, მარტივი მექანიზმის როლის დადგენა საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის მუშაობაში.

**გაკვეთილის გრძელვადიანი მიზანი:** საგანთაშორისი ტრანსფერი; საკითხის განხილვა ბიოლოგიის და ფიზიკის მიმართულებით.

ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:

- ფიზიკური აქტივობის მნიშვნელობის დასაბუთება მოზარდის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალური განვითარებისთვის (**ბიოლ. საბ. 4,5,6,7,8**);
- სხეულთა წონასწორობის პირობების ცოდნისა და მარტივი მექანიზმების გამოყენების დაკავშირება სხვადასხვა პროფესიასთან/საქმიანობის სფეროსთან (**ფიზ.საბ.10,11,12**).

**წინარე ცოდნა და უნარები:** მოსწავლემ იცის ძვლისა და კუნთის აგებულება, შეუძლია მაკეტი ან სურათზე კუნთისა და ძვლის ამოცნობა. იცის ბერკეტის წონასწორობის პირობა. შეუძლია ძალის მხრის ნახაზის სახით წარმოდგენა და გამოთვლა, მომენტის წესის გამოყენება.

**შეფასება:** განმავითარებელი – ამოცანის ამოხსნის, მოდელის დამზადების შეფასება.

**რესურსები:** ბერკეტი, საწონები, ელექტრონული რესურსი

<https://phet.colorado.edu/ka/simulation/balancing-act>,

სამუშაო ფურცლები, ადამიანის ჩონჩხის მაკეტი, პლასტილინი, წებოვანი ლენტი, კომპიუტერი, პროექტორი.

**მიმდინარეობა:**

**აქტივობა 1: (2 წუთი)**

**აქტივობის მიზანი:** პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს გააცანით გაკვეთილის თემა, მოკლე და გრძელვადიანი მიზნები, შეფასების კრიტერიუმები და შეახსენეთ ქცევის წესები.

**აქტივობა 2: მოდელის დამზადება (10 წუთი), ჯგუფებში მუშაობა.**

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს პლასტილინის და წებოვანი ლენტის გამოყენებით სახსრის მოდელის დამზადება.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს, შექმნან 4-5 მოსწავლისგან შემდგარი ჯგუფები და ინსტრუქციის მიხედვით დაამზადონ მუხლის სახსრის, იდაყვის სახსრის, მხრის სახსრის მოდელები (ერთი ჯგუფი ამზადებს მხოლოდ ერთ მოდელს). სამუშაოს დასრულების შემდეგ მოსწავლეებს სთხოვეთ მოდელის წარდგენა და მის ნაკლოვანებებზე მსჯელობა.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი.

**აქტივობა 3: საშინაო დავალების შემოწმება ( 7 წუთი)**

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს სახსრების შედარება და მათი მოძრაობის მიხედვით დახასიათება.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს გააცანით დავალება *სამუშაო ფურცელი N 1*.

**შეფასება:** განმავითარებელი – მასწავლებლის კომენტარი

**აქტივობა 4: ფიზიკაში ნასწავლი მასალის გახსენება, წყვილებში მუშაობა ( 7 წუთი)**

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლემ შეძლოს ბერკეტის წონასწორობის პირობის გამოყენებით სახსრის მუშაობაზე მსჯელობა.

**აქტივობის აღწერა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს. იმუშაონ *სამუშაო ფურცელ N2*-ზე. ამოცანის ამოხსნის შემდეგ შესთავაზეთ სწორი პასუხი და სთხოვეთ შეადარონ საკუთარ პასუხებს.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი ამოცანის ამოხსნის შეფასების რუბრიკის გამოყენებით.

#### **აქტივობა 5: რეფლექსია (15 წუთი)**

**აქტივობის მიზანი:** მოსწავლე შეძლოს სახსრის აგებულების მიხედვით ბერკეტის ტიპის დადგენა და ძალია მხარის პოვნა.

**აქტივობის აღწერა:** მოსწავლეებს სთხოვთ, ამოხსნან ამოცანები სამუშაო ფურცელ N 3-ზე.

**შეფასება:** მასწავლებლის კომენტარი – შეფასების რუბრიკის მიხედვით.

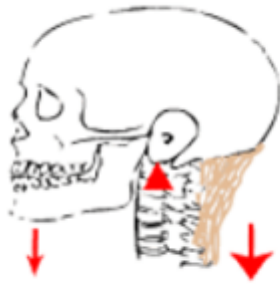
#### **აქტივობა 6. გაკვეთილის შეჯამება და საშინაო დავალების მიცემა (4 წთ)**

**აქტივობის მიზანი:** გაკვეთილის შეჯამება

**აქტივობის აღწერა:** შესთავაზეთ მოსწავლეებს სიმულაცია <https://phet.colorado.edu/ka/simulation/balancing-act>, რომლის საშუალებითაც განამტკიცებენ ნასწავლ მასალას.

#### **მარტივი მექანიზმები ადამიანის ჩონჩხში (რესურსი მასწავლებლისთვის)**

ადამიანის ჩონჩხში ყველა ძვალი, რომელსაც აქვს შედარებით თავისუფალი მოძრაობის საშუალება, ბერკეტს წარმოადგენს. მაგალითად, ადამიანის ჩონჩხში – კიდურები, ქვედა ყბა, თავის ქალა, თითების ფალანგები. ჩონჩხში ბერკეტის ელემენტის მხრების სიგრძეთა შეფარდება დაკავშირებულია ორგანოს სასიცოცხლო ფუნქციასთან. განვიხილოთ ბერკეტის წონასწორობის პირობა ადამიანის თავის ქალას მაგალითზე (სურ. 1).



სურ.1.



სურ.2.

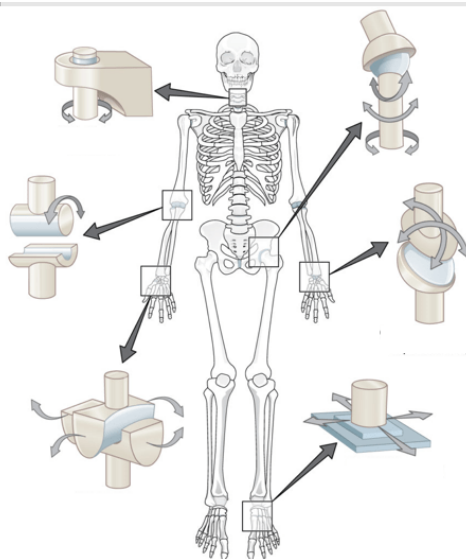
ბერკეტის ბრუნვის ღერძი გადის პირველ ძალასთან თავის ქალას შესახსრების არეში (წერტილი O), R არის თავის ქალას სიმძიმის ძალა. მისი მხარი OB შედარებით მოკლეა. F არის კეფის ძვლის კუნთებისა და იოგების წევის ძალა, რომლის მხარი OA გაცილებით მეტია R ძალის მხარზე. F და R ძალების მომენტების ტოლობა:

$$F \times OB = R \times OA$$

რაც განაპირობებს თავის ქალას წონასწორობას. სურათზე წარმოდგენილია ბერკეტის წონასწორობის პირობა ადამიანის თავის ქალას მაგალითზე (სურ. 2).

### სამუშაო ფურცელი N 1

გაეცანი ილუსტრაციაზე გამოსახულ სახსრებს, საკუთარ თავზე გამოცადე მათი მოქმედება. მოძებნე სასკოლო და საოჯახო ნივთებში მათი ანალოგები.



## სამუშაო ფურცელი N 2

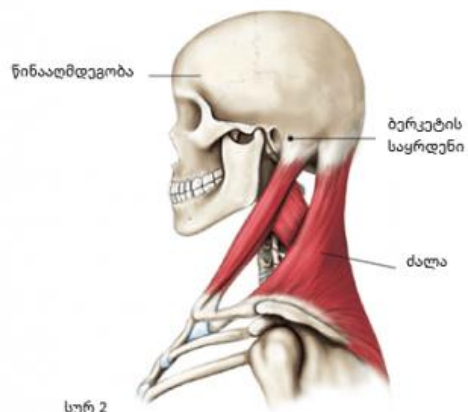
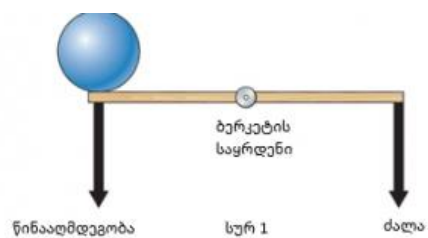
მოცემულ სურათზე ამოიცანით ბერკეტის ტიპი და დაასაბუთეთ პასუხი.



## სამუშაო ფურცელი N 3.

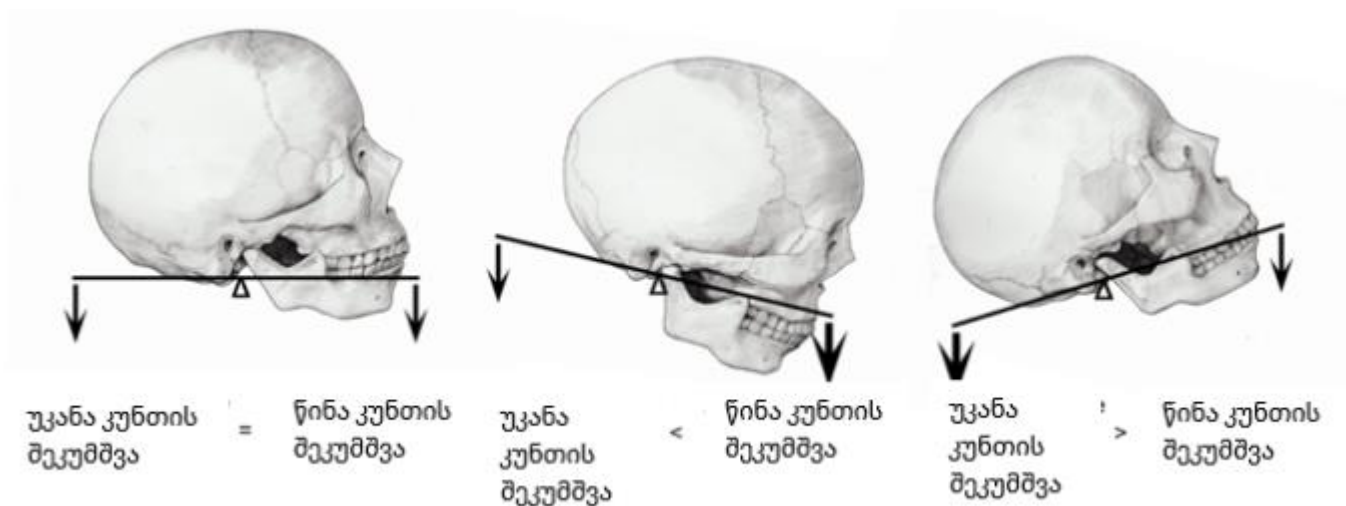
ა სურათზე წარმოდგენილი ბერკეტი წონასწორობაშია. სახაზავის გამოყენებით დაადგინეთ თითოეული ძალის მხარი და გამოთვალეთ წინააღმდეგობის ძალა (თავის ქალას სწორად დაჭერისთვის საჭირო ძალა), თუ მარჯვენა ძალის მოდული 20 ნ-ია.

ბ სურათზე მოცემულია ადამიანის კისრის კუნთები. მითითებულია ბერკეტის საყრდენი (axis). დახაზეთ წინააღმდეგობის (resistance) და მარჯვენა ძალის (force) მხრები.



### სამუშაო ფურცელი N 3:

მოცემულია თავის ქალას სამი პოზიცია. იმსჯელე მისი ასეთი მდებარეობის გამომწვევ მთხედრებზე.



### გამოყენებული ლიტერატურა:

ზაალიშვილი, იოსებაშვილი – ბიოლოგია IX კლასი. 2012 წელი