

„წყლის რაკეტა“

ექსპერიმენტის არსი

ექსპერიმენტის არსია წყლით სავსე ბოთლის – “რაკეტის” გასროლა მასში ჰაერის ჩატუმბვის გზით. გასროლა ხორციელდება წნევის მომატებისას ბოთლზე დამაგრებული საცობის და მასში არსებული წყლის უკუგდების ხარჯზე.

გამოყენების სფერო/საკვანძო სიტყვები

წნევა, რაკეტა, წყალი.

საჭირო მასალა

პლასტმასის ბოთლი – 1,5 ლ მოცულობის

წყალი

კაუჩუკის საცობი

ტუმბო ბურთის გასაბერი ნემსით

უსაფრთხოება

პრევენტივად უნდა უზრუნველყოთ, რომ გასროლილი ბოთლი არავის მოხვდეს ან დაეცეს.

განსაკუთრებული პირობები

დიდი ღია სივრცე;

წინასწარ უნდა შევამოწმოთ, კარგად ერგება თუ არა საცობი ბოთლს;

წინასწარ უნდა შევამოწმოთ, კარგად მუშაობს თუ არა ტუმბო და შევძლებთ თუ არა ბოთლში ჰაერის ჩატუმბვით საცობის ამოგდებას.

განხორციელება

ბოთლში ვასხამთ წყალს (ბოთლის მოცულობის 1/3-დან 1/2-მდე), ვახურავთ მჭიდროდ საცობს, რომელშიც გაყრილია ტუმბოს შლანგის ბოლოზე დამაგრებული ბურთის გასაბერი ნემსი. შემდეგ მთელ ამ კონსტრუქციას სასტარტო მდგომარეობაში მოვიყვანთ და ბოთლში ჰაერის ენერგიულ ჩაბერვას ვიწყებთ “რაკეტის სტარტის“ (გაშვების) მომენტამდე.

შედეგი - ჰაერის ჩატუმბვის გზით, ჩვენ ბოთლში წნევას ვზრდით იმ მომენტამდე, ვიდრე საცობი არ ამოვარდება და “რაკეტა“ არ გაფრინდება რექტიული ძალის ზემოქმედებით. ბოთლი, რომელსაც მჭიდროდ აქვს თავი დახშული, შეიძლება 10 მეტრის სიმაღლეზეც კი აფრინდეს.

ცდის ჩატარება შესაძლებელია წყლის გამოყენების გარეშეც, თუმცა ასეთ შემთხვევაში ეფექტი ნაკლები იქნება.

განმარტება

ჩვენს მიერ შექმნილი “რაკეტა“ ნამდვილი რაკეტის მოქმედების პრინციპით. მუშაობს.

ახსნის გასაღები არის იმპულსის მუდმივობის კანონი (მოძრაობის რაოდენობის მუდმივობის კანონი), ანუ ის, რომ სისტემის საბოლოო იმპულსი საწყისი იმპულსის ტოლია.

დასაწყისში, რაკეტის და საწვავის იმპულსი შეადგენს 0-ს იმის გამო, რომ ისინი იმყოფებიან უძრაობის მდგომარეობაში.

$p_0=0$

თავდაპირველად , როდესაც საცობი ამოვარდება, რაკეტის (ბოთლის) ხვრელიდან წყალი გამოსვლას დაიწყებს იმპულსით:

$$p_{\text{საწვავის}} = m \cdot v_p$$

იმპულსის მუდმივობის კანონიდან გამომდინარე ჩვენ ვიცით, რომ საწვავის იმპულსების ჯამი ტოლია საბოლოო იმპულსების ჯამისა.

$$\sum_i p_H^i = \sum_i p_K^i$$

H - საწვავისი

K - საბოლოო

$$P_o = p_{\text{საწვავის}} + p_{\text{რაკეტის}}$$

$$0 = p_{\text{საწვავის}} + p_{\text{რაკეტის}}$$

$$P_{\text{რაკეტის}} = - p_{\text{საწვავის}}$$

ამგვარად, რაკეტას ენიჭება იმპულსი, რომელიც გამოტყორცნილი საწვავის იმპულსის ტოლია, მაგრამ საწინააღმდეგო ვექტორი გააჩნია.

ალტერნატიული ვარიანტები

ექსპერიმენტი შეიძლება ჩავატაროთ წყლის გამოყენების გარეშეც, ჩაგებრავთ რა ჰაერს ცარიელ ბოთლში. თუმცა, ასეთ შემთხვევაში, რაკეტა ძალიან მცირე სიმაღლეზე აფრინდება იმის გამო, რომ საწვავის მასა (და ამასთან ერთად მისი იმპულსიც) მნიშვნელოვნად შეზღუდული იქნება.

გასათვალისწინებელი მომენტები

ბოთლიდან გამოტყორცნილმა წყალმა შეიძლება დაასველოს ცდის მონაწილე.

თუკი რაღაც დროის განმავლობაში ბოთლში ჩაბერვა გარკვეულ შედეგს არ იძლევა, საჭიროა ბოთლის ყელში ჩამაგრებული საცობის ოდნავ მოსუსტება.