

## Težimo izvrsnosti – 2022. / 2023.

**Voditeljica radionice: Ivana Severin**

**Naziv radionice: Pokusi s vakuumom**

**Broj učenika: 10 - 15**

**Uzrast učenika: 6.,7. i 8. razred**

**Planirani broj sati: 3 radionice x 3 sata = 9 sati**

**Plan rada:**

- **1. radionica - Što je vakuum?**
- **2. radionica – Balon u vakuumu, vjetar u vakuumu, zvuk u vakuumu**
- **3. radionica – Uzgon u vakuumu, vaganje zraka, vakuumske hvataljke**

**Na svakoj radionici raditi ćemo plakat pomoću kojeg ćemo prikazati pokuse koje smo napravili.**

### Opis radionica

- **1. radionica - Što je vakuum?**

Upoznavanje članova grupe i dogovor o radu.

Čega ima oko nas?

Što bi se dogodilo kada oko nas ne bi bilo zraka?

Bi li pojave na koje smo navikli bile iste?

Vakuum je djelomično prazan prostor, ne postoji idealni vakuum.

Primjer vakuuma je svemirski prostor.

**Magdeburške polukugle** – pokazati pokus i objasniti pojavu.

Objasniti zašto nastaje atmosferski tlak.

**Papir kao uteg** – izvesti i objasniti pokus.

Atmosferski tlak u razini mora iznosi oko 100 000 Pa. To znači da na kvadratni metar površine djeluje pritiska sila od 100 000 N što odgovara pritisku koji vrši masa od 10 000 kg. Ili svaki kvadratni centimetar silom kojom bi pritiskalo tijelo mase 1 kg.

To odgovara pritisku slona koji stoji na stoliću za kavu.

Kada u vrućim danima ležite na plaži i sunčate se, osjećate li da vas pritišće 10 tona zraka?

Kad ispružite dlan, sila na dlan zbog atmosferskog tlaka približno je jednaka sili koja je jednaka težini tijela mase 120 kg.

Ali, mi to ne osjećamo jer jednaka sila djeluje na nas i izvana i iznutra. Odnosno, tlak izvan ljudskog tijela uravnotežen je s tlakom tekućina u njegovoj unutrašnjosti. Bez tog unutrašnjeg tlaka zračni bi nas tlak odmah smlavio.

Taj ogromni tlak na naše tijelo ne osjećamo zato što takav tlak djeluje na naše tijelo sa svih strana pa se zapravo tlakovi poništavaju.

Mi ćemo se u našim pokusima koristiti vakuumskom sisaljkom, staklenim zvonom i postoljem za stakleno zvono.

- **2. radionica – Balon u vakuumu, vjetar u vakuumu, zvuk u vakuumu**

## Balon u vakuumu

Ako napuhnemo balon djeluje li zrak izvana na njega?

Što će se dogoditi ukoliko balon stavimo u vakuum?

Kada se balon nađe u vakuumu njegov volumen se poveća.

Objasniti pojavu.

Što će se dogoditi kada u stakleno zvono opet vratimo zrak?

Volumen balona se smanjio.

Objasniti pojavu.

## Vjetar u vakuumu

Zašto nastaje vjetar?

Zbog razlike tlaka zraka.

Može li zastava vijoriti na Mjesecu?

Ima li vjetra u svemiru?

Izvedemo pokus pomoću palmice, ventilatora i opreme za vakuum.

Uočavamo da se kod tlaka od oko 15 milibara ( 1500 Pa ) palmica prestaje vrtjeti.

Kada u staklenom zvonu nema čestica zraka, nema ni čestica koje bi putovale od ventilatora do palmice .

Vjetar je usmjereno gibanje čestica zraka, a kada nema čestica zraka nema ni vjetra.

Kada vratimo zrak u stakleno zvono palmica se opet vrti.

## Zvuk u vakuumu

Zašto ne čujemo eksplozije koje se dogode u svemiru?

U stakleno zvono stavimo mobitel na kojem smo uključili neki zvučni zapis.

Kada se u staklenom zvonu nalazi zrak mi čujemo zvuk mobitela.

Kada iz staklenog zvona izvučemo zrak više ne čujemo zvuk mobitela.

Kada vratimo zrak u zvono opet čujemo zvuk.

Što iz toga možemo zaključiti?

Za širenje zvuka potreban je zrak.

Zvuk je mehanički longitudinalni val koji treba sredstvo kroz koje se širi.

## ➤ 3. radionica – Uzgon u vakuumu, vaganje zraka, vakuumske hvataljke

### Uzgon u vakuumu

Uravnotežimo na vagi (poluzi) dvije kugle jednakih masa, a različitih volumena.

Koje sile djeluju na kugle?

Osvijesti kako na svaku kuglu djeluje sila teža i uzgon.

Tako uravnotežene kugle staviti u vakuumsko zvono iz kojeg izvadimo zrak.

Što se je dogodilo?

Zašto je prevagnula veća kugla?

Veća kugla je prevagnula zato što u vakuumu nema sile uzgona.

Tako uravnotežene kugle staviti u vodu?

Što se je dogodilo?

Prevagnula je manja kugla zato što na veću kuglu djeluje veći uzgon.

Možemo zaključiti kako uzgon ovisi o volumenu tijela i gustoći fluida. U vakuumu nema uzgona.

## Vaganje zraka

Ima li zrak masu?

Kako bismo mogli izmjeriti masu zraka?

Na digitalnu vagu stavimo vakuumsko zvonu i njegovo postolje.

Ima li u zvonu zraka?

U zvonu se nalazi zrak.

Izmjerimo masu našeg postava.

Isisamo zrak iz zvona i sada opet očitamo masu.

Primjećujemo kako se mase razlikuju.

Razlika između prve i druge mase je zapravo masa zraka.

## Vakuumske hvataljke

Zašto se vakuumska hvataljka može pričvrstiti na glatku površinu?

Zašto površina mora biti glatka?

Na plastičnu pločicu zalijepimo vakuumsku hvataljku i stavimo u staklenu zvonu.

Objasniti da se u zvonu nalazi zrak i zašto je hvataljka zalijepljena za pločicu.

Isisamo zrak iz zvona.

Zašto se je hvataljka odlijepila?

Hvataljka je prvo bila zalijepljena zato što je tlak na nju bio veći od tlaka ispod nje. Kada smo isisali zrak tlak na hvataljku je bio manji od tlaka ispod nje i zbog toga se je odlijepila.