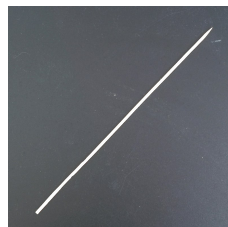
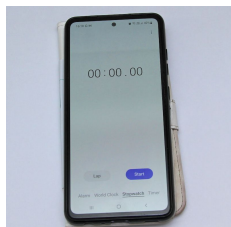
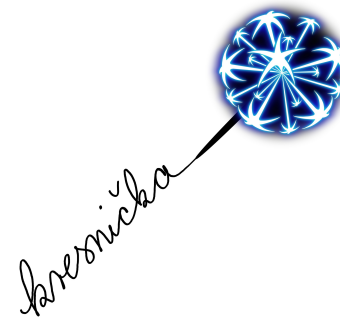


PREVETRIMO PLJUČA

Pripomočki: štoparica ali mobilni telefon, balon s premerom 30 cm (ko je napihnjen, naj bo čimbolj okrogel), ravnilo, lesena palčka (špila), plastenka (1,5 l), lavor, pvc cev s premerom 1 cm, kuhinjska tehtnica, lij, merilni vrč



OPOZORILO: Astmatiki naj poskusov ne opravljajo; poiščejo naj pomočnike, ki opravijo poskuse namesto njih. Tudi ostali naj poskus opravljajo počasi in premišljeno, da se izognejo hiperventilaciji in vrtoglavici.



1.1 Usedi se na stol in bodi čim bolj umirjena. Opazuj, kaj se dogaja s tvojim telesom, ko dihaš; ko zrak vdihneš in nato izdihneš.



1.2 Eksperimentiraj z dihanjem in se opazuj: dihaj tako, da razširiš trebuh, potem pa še tako, da razširiš prsni del. Dihaj globoko, plitvo. Vdihni, kolikor moreš. Izdihni, kolikor moreš. Dihaj samo skozi nos in potem samo skozi usta.



2.1 Ko že vsaj 5 minut sediš na stolu, preštej število vdihov, ki jih opraviš v 1 minuti. Dihaj povsem običajno. Meritev izvedi 3-krat. Podatke vpiši v preglednico 1.

Preglednica 1: število vdihov v 1 min	
MIROVANJE	
1. meritev	
2. meritev	
3. meritev	

Sledi naj vsaj 15 minutna intenzivna vadba brez prekinitev (npr. pri uri športne vzgoje; med dvema ognjema, nogomet, tek, ...). Če je mogoče, naj vadba poteka na prostem, če ne, v prostoru.

2.2 Takoj po vadbi se usedi in preštej število vdihov, ki jih opraviš v 1 minuti. Meritev zapiši v preglednico. Štej vdihe še vse naslednje minute, dokler njihovo število ne bo enako številu vdihov v mirovanju. Rezultate meritev zapiši v preglednico 2.

Preglednica 2: število vdihov v 1 min

PO 15 MINUTNI INTENZIVNI VADBI

1. minuta	
2. minuta	
3. minuta	

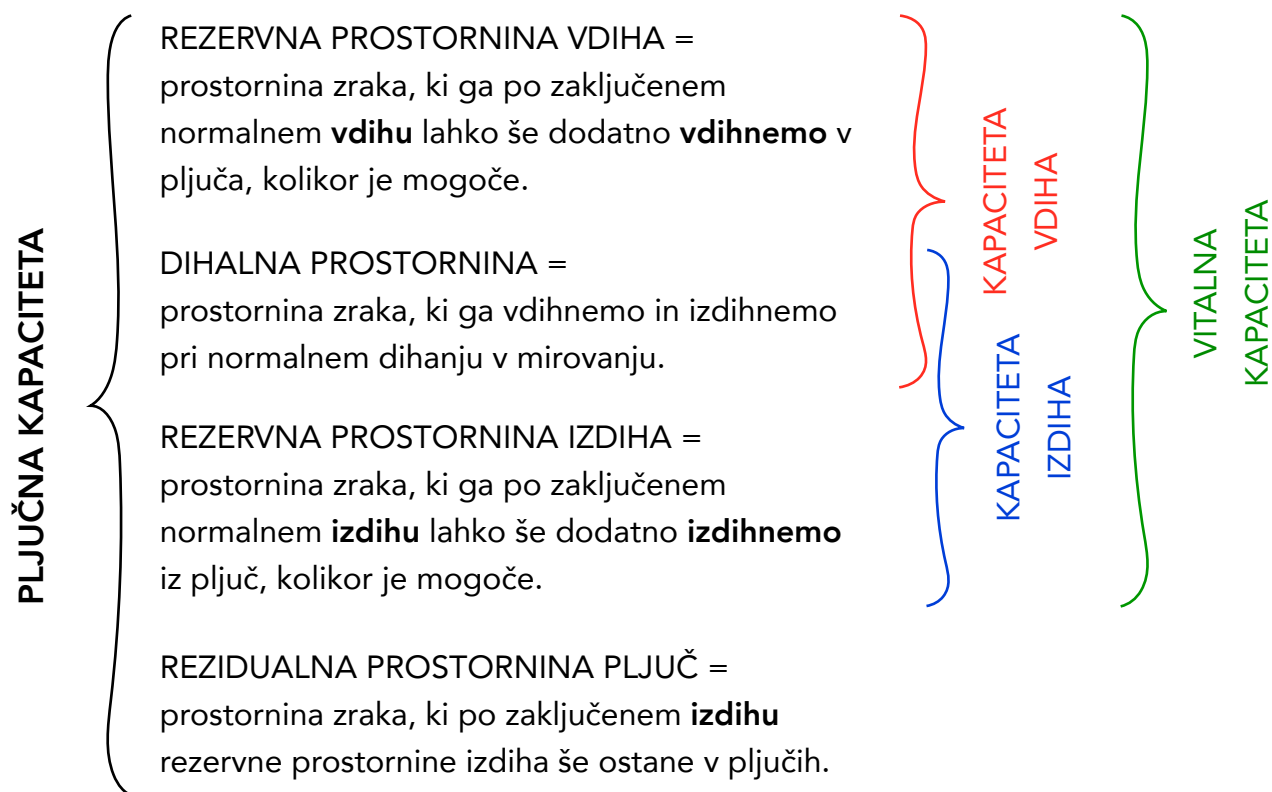
MERJENJE VITALNE KAPACITETE

Če poskus opravljate v šoli, lahko zberete podatke o dihalni prostornini in vitalni kapaciteti za vse sodelujoče učence v preglednici, ki jo skopirate s **spletne strani** (naslov povezave je zapisan na koncu teh navodil). Preglednico uporabi tudi v primeru, če poskus opravljaš doma.

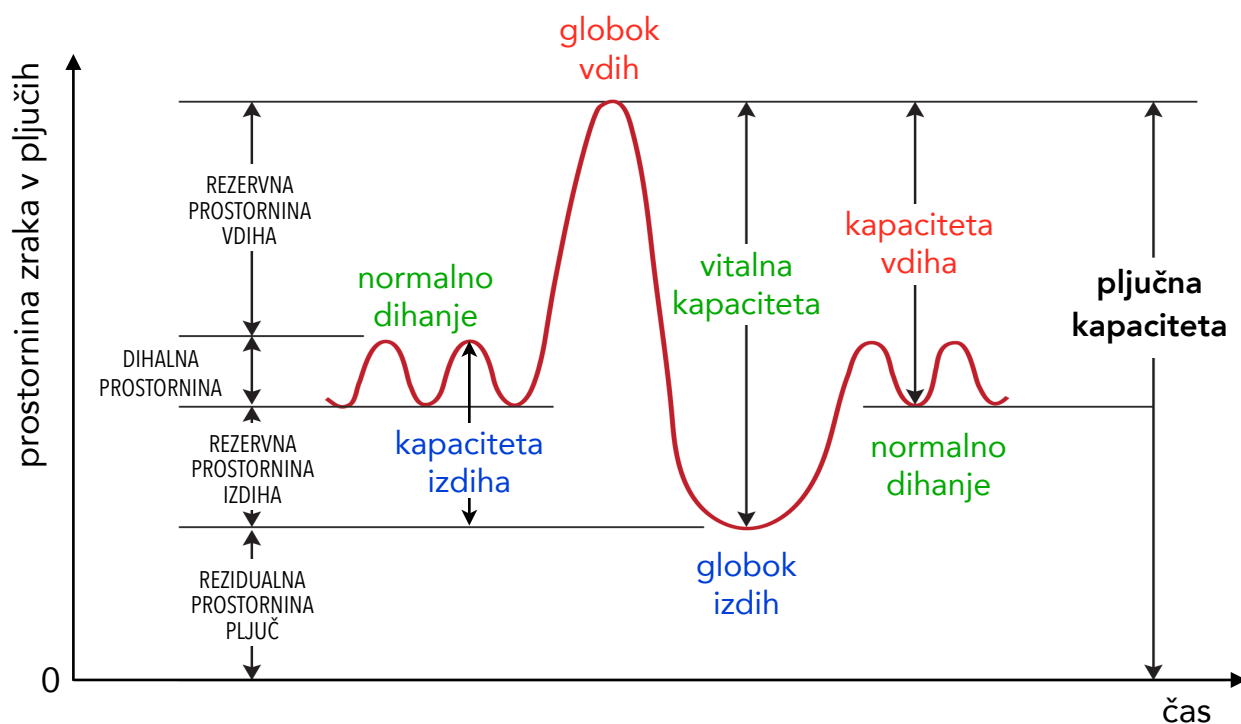


3.1 Pripravi balon: nekajkrat ga raztegni; lahko ga tudi napihneš in potem spustiš.

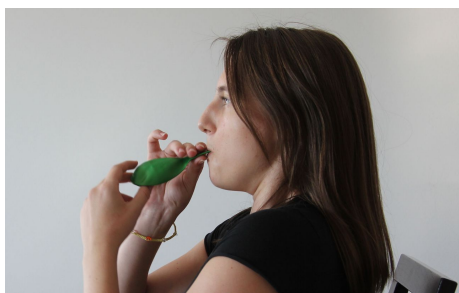
(Celokupna) **pljučna kapaciteta** je prostornina pljuč, ki je vsota delnih prostornin vdihanega oziroma izdihanega zraka, kot prikazujeta diagram in graf.



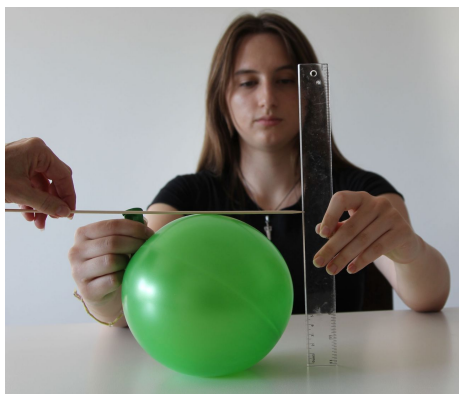
GRAF DIHANJA: po dveh normalnih vdihih in izdihih sledi globok vdih in takoj zatem globok izdih in po njem spet dva normalna vdih in izdiha.



3.2 Počakaj 1 minuto, da se od napihovanja in raztegovanja balona odpočiješ. Vdihuj in izdihuj normalno.



3.3 Vdihni zrak, kolikor je mogoče, in ga vsega, kolikor je mogoče, izdihni v balon. Ustje balona potem zatesni, da zrak ne uide iz balona. V balonu je zrak, katerega prostornina [🔴] je enaka **vitalni kapaciteti** tvojih pljuč.



3.4 Z ravnilom [📏] in palčko izmeri premer balona $d = 2 \cdot R$. V preglednico vnesi podatek o premeru balona d izražen v centimetrih.

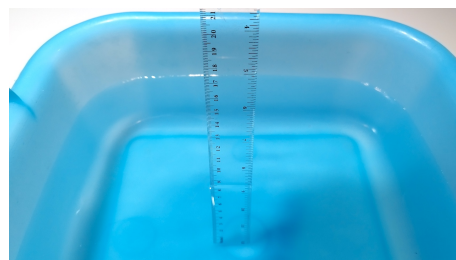
3.5 V preglednico vnesi tudi svoje podatke: spol, telesno višino in starost. V enem od stolpcev se izračuna pričakovana vrednost vitalne kapacitete za povprečnega človeka, istega spola kot si ter enako visokega in starega. Primerjaj jo z izmerjeno vitalno kapaciteto.

3.6 Ker je balon skoraj okrogel, predpostavimo, da je prostornina zraka v njem kar prostornina krogle s polmerom R ,

$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3.$$

Prostornina zraka v balonu V se v preglednici izračuna samodejno.

MERJENJE DIHALNE PROSTORNINE



4.1 V lavor natoči vodo do višine vsaj 10 cm nad dnom lavorja.



4.2 V plastenko natoči vodo do vrha.

[🔴] Komentar o zraku v balonu si preberi v prilogi.

[📏] Če na ravnilu zaznamek 0 cm ni povsem na robu ravnila, to upoštevaj pri merjenju premera balona. Balon lahko podložiš z ustrezno debelim zvezkom, ki ga položiš na mizo pod balon, da je površina zvezka, na kateri je balon, pri zaznamku 0 cm, ko ravnilo prisloniš na mizo.



4.3 Plastenke, polno vode, zamaši z dlanjo in jo obrnjeno na glavo spusti v lavor, da je ustje pod gladino vode v lavorju. Ko je ustje pod gladino, umakni dlan, a pazi, da ustja plastenke ne dvigneš nad gladino vode v lavorju.



4.4 V plastenko vdeni cev; eno krajišče cevi je v plastenki, drugo zunaj na zraku. Med celotnim poskusom pazi, da je krajišče cevi, ki je v plastenki, neprestano pod gladino vode v plastenki.



4.5 Naredi nekaj normalnih vdihov in izdihov. Potem še enkrat normalno vdihni, izdihni pa skozi cev v plastenko — pri tem izdihni le toliko zraka, kot ga izdihneš pri normalnem dihanju. Zrak, ki ga izdihneš v plastenko, izpodrine vodo.



4.6 Po zaključenem normalnem izdihu po cevi v plastenko iz plastenke previdno iztakni cev — pazi, da ustja plastenke pri tem ne dvigneš nad gladino vode v lavorju. Z dlanjo zamaši ustje plastenke, plastenko dvigni iz vode in jo obrni, da je ustje zgoraj.



4.7 Prostornina zraka, ki je v plastenki, je enaka tvoji **dihalni prostornini**. Kolikšna je? Uporabiš lahko tehniko — upoštevaj, da ima 1 liter vode maso 1 kg — ali merilni vrč — ali oboje.

RAZMISLI, PREIZKUSI, POIŠČI, VPRAŠAJ ...

-  Kje in kako poteka izmenjava plinov v telesu?
-  Kolikšno je v eni minuti število vdihov v mirovanju?
-  Kakšna je vloga mišic med vdihovanjem in izdihovanjem zraka?
-  V čem je razlika, če pri vdihovanju pustimo, da se "napihne" trebuh ali prsni koš?
-  Ali se število vdihov v eni minuti po aktivnosti razlikuje od tistega v mirovanju?
-  Ali se učenci, ki se jim je število vdihov po aktivnosti v krajšem času vrnilo na število vdihov v mirovanju, ukvarjajo s športom?
-  Kaj je vitalna kapaciteta pljuč?
-  Ali se kapaciteta izdiha, kapaciteta vdiha, dihalna prostornina ali vitalna kapaciteta pljuč spremenijo, če smo fizično aktivni (po intenzivni vadbi)?
-  Koliko zraka v minuti podihamo iz okolice (v mirovanju in v aktivnosti)?
-  Ali bi lahko s podobnim poskusom, pri katerem si merila dihalno prostornino, izmerila tudi svojo vitalno kapaciteto? Izmeri jo in rezultat primerjaj z rezultatom meritve z balonom.
-  Kako bi izmerila svojo kapaciteto vdiha in kako kapaciteto izdiha?
-  Poskus z merjenjem dihalne prostornine lahko ponoviš večkrat. Izračunaj povprečje meritev.
-  Kaj se zgodi, če ne upoštevaš z rdečo napisanega navodila pri točki 4.4 in se krajišče cevi v plastenki med različnimi fazami poskusa dvigne nad gladino vode v plastenki?
-  Koliko in kako se razlikujejo dihalne prostornine učenk in učencev v tvojem razredu? S katerimi lastnostmi posameznika je povezana dihalna prostornina?
-  Kolikšna je tvoja rezervna prostornina vdiha in kolikšna je tvoja rezervna prostornina izdiha?
-  Podatke iz preglednice 2 prikaži v grafu.
-  Po vzoru grafa dihanja na strani 3 nariši graf svojega dihanja, kjer upoštevaš čas (ki ga lahko izmeriš) in že izmerjene prostornine zraka pri dihanju. Označi osi na grafu.

 Naslov spletne strani, kjer je preglednica za vpis meritev vitalne kapacitete: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1K_fw8AhRyBkPYu0g2Hze9jXk6vEIQFRSVhVCIGDg_NY/edit?usp=sharing