

Plinska enačba — aktivnosti s PhET simulacijo — 1. vaja

Fizika, Gimnazija Bežigrad

Profesor: prof. Peter Gabrovec
Zapisovalec: Anton Luka Šijanec, 2. a
Ostala člana skupine: Denis Ocepek in Matic Putrle

9. januar 2021

Povzetek

Ta dokument vsebuje navodila in rešitve učnega lista vaje *Plinska enačba — aktivnosti s PhET simulacijo* pri fiziki, ki sem jih spisal sam.

Kazalo

1	Opazovalni poskus, ki vodi do odkritja plinske enačbe	1
2	Uporaba znanja — plinska enačba	2
3	Zaključek	2

1 Opazovalni poskus, ki vodi do odkritja plinske enačbe

NALOGA: Predstavljajte si, da delate v raziskovalnem laboratoriju, ki raziskuje lastnosti plinov. Cilj vašega projekta je raziskati ali obstaja zveza med fizikalnimi količinami, s katerimi opisujemo pline, ki bi veljala za vse pline. Vaša sodelavka je na podlagi prvih meritev predlagala naslednjo hipotezo: **pri isti temperaturi je razmerje $\frac{pV}{N}$ konstantno za katerikoli plin** (p je tlak plina, V je prostornina plina in N število atomov oz. molekul plina).

- a. Testiranje hipotezo vaše sodelavke tako, da zasnujete in izvedete več poskusov z uporabo simulacije **Gas Properties** (glej sliko spodaj), ki jo najdete na spletni strani portala PhET (https://phet.colorado.edu/sim/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html). Ko zaženete simulacijo, uporabite opcijo **Ideal**.

Nekaj nasvetov

- Simulacija vam omogoča izbiro dveh različnih vrst plina, *rdečega* z majhnimi/lahkimi atomi in *modrega* z velikimi/težjimi atomi.
- Hipotezo testirajte pri čim več različnih parametrih. Pri vsakem poskusu si zapišite vrednosti vseh parametrov.
- Ko spreminjate prostornino, počakajte nekaj časa, da se tlak ustali pri ravnovesni vrednosti.

Navodila:

1. Jasno zapišite postopek vašega preverjanja,

- Za vsako spremenljivko v enačbi hipoteze bomo spreminjali vrednost.
- Če spreminjamo plin pri konstantnem volumnu in številu atomov, bo tlak vedno isti, 600 kPa, torej bo razmerje $\frac{600 \text{ kPa} \cdot 1000 \text{ nm}^3}{50} = 12\,000 \text{ kPa nm}^3$.
- Če spremenimo volumen iz 1000 nm^3 na 1500 nm^3 in obdržimo število delcev, bo pri obeh plinih tlak 400 kPa, torej bo razmerje $\frac{400 \text{ kPa} \cdot 1500 \text{ nm}^3}{50} = 12\,000 \text{ kPa nm}^3$.

- Če spremenimo število atomov plina iz 50 na 100 in obdržimo ostale parametre iz prejšnje točne, bo pri obeh plinih tlak 800 kPa, torej bo razmerje $\frac{800 \text{ kPa} \cdot 1500 \text{ nm}^3}{100} = 12\,000 \text{ kPa nm}^3$.
- Če sedaj pri teh vrednostih spremenimo temperaturo iz 300 K na 600 K, se spremeni tlak iz 800 kPa na 1600 kPa, torej bo razmerje $\frac{1600 \text{ kPa} \cdot 1500 \text{ nm}^3}{100} = 24\,000 \text{ kPa nm}^3$, kar ni enako $12\,000 \text{ kPa nm}^3$.

2. Urejeno zapišite rezultate poskusov in morebitne izračunane vrednosti.

	Tlak [kPa] — odvisna, kontrolirana	Volumen [nm ³] — neodvisna, kontrolirana	Število atomov — neodvisna, kontrolirana	Temperatura [K] — neodvisna, kontrolirana	Razmerje [kPa nm ³] — odvisna	Vrsta atomov — neodvisna, kontrolirana
Poskus 0	600	1000	50	300	12000	rdeči
Poskus 1	400	1500	50	300	12000	rdeči
Poskus 2	800	1500	100	300	12000	rdeči
Poskus 3	1600	1500	100	600	24000	modri
Poskus 4	2400	500	50	600	24000	rdeči
Poskus 5	300	1000	50	150	6000	modri
Poskus 6	6000	500	500	150	6000	modri
Poskus 7	3000	1000	750	100	4000	modri

3. Zapišite, kaj sledi iz vaših meritev in izračunov ter na osnovi česa natančno ste ta sklep naredili.

- potrdili smo hipotezo
- glede na rezultate zbrane v raziskovalnem delu

2 Uporaba znanja — plinska enačba

Plin v simulaciji PhET **Gas properties** (https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_en.html, opcija **Ideal**) je zaprt v posodi, ki ima obliko kvadra. Prostornino posode spreminjate tako, da spreminjate njeno širino (w), medtem ko sta ostali dve dimenziji (višina (h) in globina (d)) ves čas enaki.

NALOGA: Zasnujte poskus/postopek, ki vam bo omogočil določiti dimenziji h in d . Opišite poskus/postopek in dodajte vaše račune.

3 Zaključek

Ta dokument je informativne narave in se lahko še spreminja. Najnovejša različica, torej PDFji in L^AT_EX¹ izvorna koda, zgodovina sprememb in prejšnje različice, je na voljo v mojem šolskem Git repozitoriju na <https://git.sijanec.eu/sijanec/sola-gimb-2> v mapi /fiz/vaje/1/. Povezava za ogled zadnje različice tega dokumenta v PDF obliki je <http://razor.arnes.si/~asija3/files/sola/gimb/2/fiz/vaje/1/dokument.pdf> in/ali <https://git.sijanec.eu/sijanec/sola-gimb-2/raw/branch/master/fiz/vaje/1/dokument.pdf>.

Razhroščevalne informacije

Te informacije so generirane, ker je omogočeno razhroščevanje. Pred objavo dokumenta izklopite razhroščevanje. To naredite tako, da nastavite ukaz **razhroscevanje** na 0 v začetku dokumenta.

Grafi imajo natančnost 100 točk na graf.

Konec generiranja dokumenta: 9. januar 2021 ob 00:54:11²

Dokument se je generiral 3 s.

¹Za izdelavo dokumenta potrebujete TeXLive 2020.

²To ne nakazuje dejanskega časa, ko je bil dokument napisan, temveč čas, ko je bil dokument generiran v PDF/DVI obliko. Isto velja za datum v glavi dokumenta. Če berete direktno iz LaTeX datoteke, bo to vedno današnji datum.