

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 22 (1994/1995)

Številka 6

Strani 364–366

Andrej Pregelj:

TEČAJI IZ VAKUUMSKE TEHNIKE ZA PROFESORJE SREDNJIH ŠOL

Ključne besede: novice, fizika, vakuum, srednje šole, izobraževanje, tečaji.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/22/1238-Pregelj.pdf>

© 1995 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA – založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

TEČAJI IZ VAKUUMSKE TEHNIKE ZA PROFESORJE SREDNJIH ŠOL

1. O vakuumu

Uporaba vakuumu in vakuumskih tehnologij je postala nepogrešljiva sestavina naše civilizacije in kulture.

Besedo vakuum srečujemo vsakodnevno v različnih pomenih, vendar je fizikalna definicija jasna razmeroma ozkemu krogu ljudi. V najširšem fizikalnem smislu je vakuum razredčena atmosfera. Stopnjo razredčenja, ki bistveno vpliva na fizikalne lastnosti plina, izražamo v logaritemski škali, ki se za uporabnike razteza od 1000 mbar do 10^{-8} mbar in za posebne primere še niže. Poimenovanje takšnega razpona tlakov z besedo vakuum je sicer sprejemljivo, a premalo za uporabnika, zato vakuum natančno delimo še na grobi, srednji, visoki in ultravisoki vakuum.

Tlak in sestava plina v nekem prostoru določata ionsko, elektronsko, termično in zvočno prevodnost, površinsko stanje trdnih snovi in kapljev, hitrost kemijskih in fizikalnih procesov ipd. Posameznim področjem vakuumu pripadajo povsem določene lastnosti, ki omogočajo opazovanje mnogih fizikalnih pojavov, delovanje naprav, izvedbo procesov in tehnologij.

Navedimo nekaj primerov, kjer imamo opraviti z določeno lastnostjo vakuumu:

- mehanična sila oz. tlak atmosfere na stene evakuiranih prostorov: za prijemanje in prenašanje predmetov, za oblikovanje termo plastičnih plošč, folij in stekla; hermetično zapiranje in pakiranje, filtriranje, impregnacija;
- termodinamične lastnosti: za sušenje, destilacijo, liofilizacijo (hrana, zdravila), izplinjevanje, vlivanje in prašnato metalurgijo (sintranje) kovin;
- vakuum kot izredno čisti medij oz. kot čisto okolje: za tehnologije nanosa tankih vakuumskih plasti (polprevodniške tehnologije za izdelavo integriranih vezij, optična industrija, zrcala, antirefleksni nanosi ...);
- vakuum kot zaščitna atmosfera: za predhodno evakuiranje pri postopkih, ki potekajo v čistih inertnih plinih (žarnice, hladilniki ...);
- ionska prevodnost: za neonska in fluorescentna svetila ter obločnice; pri stabilizatorjih napetosti, jedrski fuziji;
- toplotna izolacija: pri tehniki nizkih temperatur, termos steklenice, doseganje in opazovanje superprevodnosti;
- vakuum kot medij brez viskoznosti oz. upora: za gibanje svetlobe, elektronov, molekul – za elektrone vse vrste – rentgenske, slikovne; elektronski mikroskopi, sonde, spektrometri, elektronski varilniki.

2. Zakaj tečaj?

Znanje o vakuumski tehniki si je mogoče pri nas pridobiti z lastnim študijem, z občasnimi tečaji, ki jih prireja Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije (DVTS), ter s podiplomskim (magistrskim) študijem na Univerzi v Mariboru. Dijaki srednjih šol spoznajo to tehnično in znanstveno panogo le deloma, in še to posredno pri pouku fizike, kemije itd.

Želimo, da bi mlade generacije dobile nekaj sistematično urejenega znanja s področja vakuumu, najprej od svojih profesorjev (pri pouku v razredu) in nato pri eksperimentalnem delu v šolskih laboratorijih.

Zato smo v našem društvu posebej pripravili tozadevni tečaj za profesorje s kompletom "šolskih" eksperimentov. Pri tem smo imeli polno podporo Zavoda za šolstvo in Ministrstva za šolstvo in šport. Sami smo za ta namen izdali tudi knjižico z naslovom "Osnove vakuumске tehnike za srednješolske predavatelje" in zvezek z izborom najzanimivejših vaj.

3. Vsebina in izvedba tečaja

Tečaj je trodnevni (četrtek, petek, sobota); doslej je bil izveden že dvakrat (9.-11.sept.93 in 15.-17.sept.94), in sicer na Inštitutu za elektroniko in vakuumsko tehniko (IEVT, Teslova 30, Ljubljana). Tečaj je imel naslednjo vsebino:

<i>A. Predavanja</i>	trajanje
1. Zgodovinski oris razvoja vakuumске tehnike in razdelitev vakuumu in področja uporabe	1 ura
2. Fizikalne osnove	1 ura
3. Osnove delovanja črpalk (rotacijske, difuzijske, turbomolekularne, sorpcijske)	2 uri
4. Delovanje merilnikov in masnega spektrometra	3 ure
5. Vakuumski elementi, sistemi in naprave	1 ura
6. Vakuumski spoji in tesnilke	1 ura
7. Hermetičnost in detekcija netesnosti	1 ura
8. Materiali v vakuumski tehniki	1 ura
<i>B. Eksperimentalni del</i>	
1. Izvajanje poskusov iz programa Osnov vakuumске tehnike in tistih poskusov, ki naj bi jih v šolskih laboratorijih izvajali dijaki	7 ur
2. Ogled nekaterih laboratorijev na IEVT in IJS	3 ure
3. Diskusija in priprava poročila	3 ure

Udeleženci so bili vsakič zelo zadovoljni; presenečeno so se spraševali, kako da tako zanimivemu področju v šolskem programu ni moč posvetiti več časa. Mnogi profesorji so izrazili željo, da bi jim prišli vaje demonstrirati na šolo in so se tudi zanimali za potrebno opremo, s katero bi sami lahko izvajali osnovne poskuse. Ena od udeleženk je kasneje celo pripeljala skupino dijakov na prikaz zanimivejših eksperimentov. Mlade sta obisk na Inštitutu in predstava vakuumistike z dobrim komentarjem zelo pritegnila.

Opisana "vakuumaska delavnica" je sedaj že uvrščena v Katalog nenehnega strokovnega spopolnjevanja Ministrstva za šolstvo in šport. Objavljena je v Šolskih razgledih, ocenjena z eno točko in pripisana je pripomba MŠŠ, ki ta program zelo priporoča. Predavatelji so dolgoletni strokovnjaki s tozadavnega področja, nekateri tudi univerzitetni učitelji. Letošnji termini so: 12.-14. maj, 11.-13. junij, 21.-23. sept. in 9.-11. november. Koordinator programa je Bojan Jenko z Ministrstva za znanost in tehnologijo, **kontaktna oseba za prijave in informacije pa je Lidija Irmančnik-Belič (IEVT, tel.: 061-263-461).**

Število udeležencev je omejeno na 15. Če je prijav več, delavnico ponovimo v najkrajšem možnem času. Udeleženci, ki opravijo zahtevane naloge, prejmejo potrdilo o opravljenem izobraževanju iz vakuumске tehnike. Vabljeni!

Za DVTS Andrej Pregelj