

## Општа упутства: теоријски задатак

14. јули 2016.

Теоријски тест траје 5 сати и носи 30 поена.

### Пре теста

- Не смете да отворате коверте са задацима пре звучног сигнала који означава почетак такмичења.
- Почетак и крај теста ће бити означен звучним сигналом. Такође, биће обавештења на сваки сат о времену које је преостало за рад, као и петнаест минута пре краја теста (пре звучног сигнала).

### Током теста

- Обезбеђени су посебни листови предвиђени за писање одговора. Унесите коначне одговоре у одговарајућа поља на одговарајућем листу за одговоре (означеном са A). За сваки задатак имате посебан празан папир за детаљнији рад (означен са W). Водите рачуна да увек користите папир за рад који припада задатку који тренутно радите (проверите број задатка у заглављу). Ако сте на било ком папиру написали нешто што не желите да буде прегледано, прецртајте то.
- Трудите се да budete што је могуће сажетији у одговорима: користите једначине, логичке операције и скице да представите ваша размишљања, кад год је то могуће. Избегавајте дугачке реченице.
- Молимо вас да дате прихватљив број значајних цифара када наводите бројне вредности.
- Требало би да сте у стању да често решите касније делове задатка иако претходни делови нису решени.
- Списак физичких константи је дат на следећој страни.
- Није дозвољено напуштање радног места без дозволе. Ако вам је потребна било каква помоћ (допуњавање боце са водом, покварени калкулатор, потреба за тоалетом итд.), привуците пажњу водичу тима тако што ћете поставити једну од три заставице у држач, који се налази на вашем одељењу ("Допуните ми боцу, молим вас", "Морам да идем у тоалет, молим вас" или "Треба ми помоћ, молим вас" у свим осталим ситуацијама).

### На крају теста

- На крају теста морате да престанете са писањем.
- За сваки задатак, сложите одговарајуће листове у следећем редоследу: омот (C), питања (Q), одговори (A), радни листови (W).
- Ставите све листове везане за један задатак у исти коверат. Ставите општа упутства (G) у преостали посебан коверат. Будите сигурни да се ваша шифра види кроз прозорчић на сваком коверту. Предајте и празне листове. Није дозвољено да изнесете било који лист са теста.
- Оставите плави калкулатор, који су обезбедили организатори, на столу.

- Узмите ваш прибор за писање (2 хемијске оловке, 1 фломастер, 1 оловку, 1 маказе, 1 лењир, 2 пара чепова за уши) као и ваш лични калкулатор (ако га имате) и понесите са собом. Понесите, такође, и боцу са водом.
- Сачекајте за вашим столом док не покупе ваше коверте. Када се сви коверти сакупе ваш водич ће вас извести из сале за тест.

## Општи подаци

Брзина светлости у вакууму	$c$	$=$	$299\,792\,458\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Магнетна пермеабилност вакуума (магнетна константа)	$\mu_0$	$=$	$4\pi \times 10^{-7}\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$
Диелектрична константа вакуума (пропустљивост вакуума)	$\varepsilon_0$	$=$	$8.854\,187\,817 \times 10^{-12}\text{ A}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$
Елементарно наелектрисање	$e$	$=$	$1.602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19}\text{ A} \cdot \text{s}$
Маса електрона	$m_e$	$=$	$9.109\,383\,56(11) \times 10^{-31}\text{ kg}$ $= 0.510\,998\,946\,1(31) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Маса протона	$m_p$	$=$	$1.672\,621\,898(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$ $= 938.272\,081\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Маса неутрона	$m_n$	$=$	$1.674\,927\,471(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$ $= 939.565\,413\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Атомска јединица масе	$u$	$=$	$1.660\,539\,040(20) \times 10^{-27}\text{ kg}$
Ридбергова константа	$R_\infty$	$=$	$10\,973\,731.568\,508(65)\text{ m}^{-1}$
Универзална гравитациона константа	$G$	$=$	$6.674\,08(31) \times 10^{-11}\text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
Гравитационо убрзање (у Цириху)	$g$	$=$	$9.81\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Планкова константа	$h$	$=$	$6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
Авогадров број	$N_A$	$=$	$6.022\,140\,857(74) \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$
Универзална гасна константа	$R$	$=$	$8.314\,4598(48)\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Константа моларне масе	$M_u$	$=$	$1 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
Болцманова константа	$k_B$	$=$	$1.380\,648\,52(79) \times 10^{-23}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Штефан-Болцманова константа	$\sigma$	$=$	$5.670\,367(13) \times 10^{-8}\text{ kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-4}$