

Všeobecné pokyny: Teoretická časť (30 bodov)

July 14, 2016

Riešenie teoretickej časti trvá 5 hodín a má hodnotu 30 bodov.

Pred riešením

- Nesmiete otvárať obálku s úlohami pred zvukovým signálom, ktorý oznamuje začiatok riešenia
- Začiatok a koniec riešenia sa oznamujú zvukovým signálom. Ďalej sa oznamuje každá hodina uplynulého času a 15 minút pred ukončením práce (pred záverečným zvukovým signálom).

Počas riešenia

- Dodané odpovedové hárky (answer sheets) sú určené na zápis konečných odpovedí. Odpovede zapíšete do príslušných rámkov príslušného hárku (ozn. A).
Pre každú úlohu máte osobitné čisté pracovné hárky (ozn. W) na detailné odvodenia a výpočty. Pri riešení úlohy použijete iba W-hárky k tejto úlohe (kontrolujte si číslo úlohy v hlavičke). Ak napíšete niečo, čo nemá byť hodnotené, prečiarknite to krížom. Používajte iba prednú stranu hárka.
- Vo svojich odpovediach buďte čo najstručnejší, používajte rovnice, logické operátory a obrázky na ilustráciu vašich myšlienok kde je to možné. Text používajte minimálne.
- **Číselné hodnoty uvádzajte na správny počet platných číslíc.**
- Často je možné riešiť časti problému bez toho, aby ste vyriešili časti predchádzajúce.
- **Na ďalšej strane je zoznam fyzikálnych konštánt.**
- Nesmiete opustiť pracovné miesto bez dovolenia. Ak potrebujete asistenciu (doplniť vodu vo fľaši, pokazená kalkulačka, navštíviť WC a pod.) priláčajte guida vložením zástavky do držáka na boku vášho stolika ("Refill my water bottle, please", "I need to go to the toilet, please", alebo "I need help, please" v ostatných prípadoch).

Na konci

- Na konci riešenia musíte prestať písať okamžite.
- Pre každú úlohu zoradíte osobitne hárky v poradí: cover sheet (C), zadanie (Q), answer sheets (A), pracovné hárky (W).
- Hárky patriace k danej úlohe dajte do príslušnej obálky. Taktiež všeobecné pokyny dajte do zvyšnej obálky. Presvedčte sa, že váš kód študenta je viditeľný v priehľadnom okienku každej obálky. Taktiež odovzdajte prázdne hárky. Z miestnosti nesmiete odnášať žiadne hárky papiera.
- Modrú kalkulačku poskytnutú organizátormi nechajte ležať na stole.
- Zoberte so sebou písacie potreby (2 guľôčkové perá, 1 fixku, 1 ceruzku, 1 nožnice, 1 pravítko, 2 páry vypínačov sluchu) a vašu osobnú kalkulačku (ak ste mali). Zoberte so sebou aj fľašu na vodu.
- Čakajte pri svojom stolíku kým vám nezoberú obálky. Ak vám zoberú obálky, váš guide vás vyvedie zo súťažného priestoru.

Fyzikálne konštanty

Rýchlosť svetla vo vákuu	c	$=$	$299\,792\,458\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Permeabilita vákua (magnetická konštanta)	μ_0	$=$	$4\pi \times 10^{-7}\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$
Permitivita vákua (elektrická konštanta)	ε_0	$=$	$8.854\,187\,817 \times 10^{-12}\text{ A}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$
Elementárny náboj	e	$=$	$1.602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19}\text{ A} \cdot \text{s}$
Hmotnosť elektrónu	m_e	$=$	$9.109\,383\,56(11) \times 10^{-31}\text{ kg}$ $= 0.510\,998\,946\,1(31) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Hmotnosť protónu	m_p	$=$	$1.672\,621\,898(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$ $= 938.272\,081\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Hmotnosť neutrónu	m_n	$=$	$1.674\,927\,471(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$ $= 939.565\,413\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Atómová hmotnostná jednotka	u	$=$	$1.660\,539\,040(20) \times 10^{-27}\text{ kg}$
Rydbergova konštanta	R_∞	$=$	$10\,973\,731.568\,508(65)\text{ m}^{-1}$
Gravitačná konštanta	G	$=$	$6.674\,08(31) \times 10^{-11}\text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
Gravitačné zrýchlenie (Zurich)	g	$=$	$9.81\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Planckova konštanta	h	$=$	$6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
Avogadrova konštanta	N_A	$=$	$6.022\,140\,857(74) \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$
Molárna plynová konštanta	R	$=$	$8.314\,4598(48)\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Molárna hmotnostná konštanta	M_U	$=$	$1 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
Boltzmannova konštanta	k_B	$=$	$1.380\,648\,52(79) \times 10^{-23}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Stefan-Boltzmannova konštanta	σ	$=$	$5.670\,367(13) \times 10^{-8}\text{ kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-4}$