

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ  
СРБИЈЕ  
РЕГИОНАЛНИ ЦЕНТАРИ ЗА ТАЛЕНТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

66. ДРЖАВНО ТАКМИЧЕЊЕ ТАЛЕНТОВАНИХ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА, ПО  
НАУЧНИМ ДИСЦИПЛИНАМА, РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, 26. МАЈ 2024.

**Т Е С Т   И З   Ф И З И К Е**  
**СРЕДЊА ШКОЛА, ЧЕТВРТИ РАЗРЕД**

*Попуњава ученик (попунити читко штампаним словима)*

Регионални центар за таленте: \_\_\_\_\_

Име и презиме: \_\_\_\_\_

Школа: \_\_\_\_\_

Град: \_\_\_\_\_

Разред: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(потпис ученика)

*Попуњава комисија*

Број бодова:

*Време израде теста 90 минута! Тест има 10 задатака. Погрешан одговор не доноси ни  
позитивне ни негативне бодове.*

**Пажљиво прочитај питања! Прецртани и дописани или преправљени одговори се не признају. Оцењује се само питање у коме су сви одговори тачни. Укупан број бодова на тесту је 40.**

Тест урадио:

др Милентије Луковић, доцент, Факултет техничких наука Чачак, Универзитет у Крагујевцу.

**Задаци за Републичко такмичење даровитих ученика средњих школа Србије,  
школске 2023/2024 године - ЧЕТВРТИ РАЗРЕД**

1. Сопствена дужина тела је дужина у референтном систему у којем то тело \_\_\_\_\_.

(2 бода)

2. Заокружи тачан одговор:

Константа  $\frac{\hbar^2}{\epsilon_0 m_e e^2}$  има димензије:

- |             |                  |                   |
|-------------|------------------|-------------------|
| а) енергије | б) импулса       | в) таласног броја |
| г) дужине   | д) јачине струје |                   |

(3 бода)

3. Одговорити са ПОВЕЋАВА СЕ, СМАЊУЈЕ СЕ или НЕ МЕЊА СЕ:

Електрон се креће у правцу и смеру линија силе хомогеног електричног поља. Како се током времена мења:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| а) убрзање електрона; | б) деброљевска таласна дужина електрона? |
|-----------------------|--|

(3 бода)

4. Одговорити са ДА или НЕ:

Да ли се у Боровој теорији за налажење енергија стационарних стања водониковог атома користи:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| а) Шредингерова једначина; | б) други Њутнов закон? |
|----------------------------|------------------------|

(3 бода)

5. Заокружи тачан одговор:

Неке од особина квантних система су:

1. дискретан низ могућих енергија;
2. континуални енергетски спектар;
3. вероватноћа налажења у било ком положају је иста;
4. минимална енергија је већа од нуле;
5. енергетски нивои су еквидистантни.
6. Које од ових особина има линеарни квантни осцилатор?

- |            |                |            |
|------------|----------------|------------|
| а) све;    | б) 1, 3, 4, 5; | в) 1, 4, 5 |
| г) 2, 3, 4 | д) 1, 3, 4     |            |

(3 бода)

6. Заокружи тачан одговор:

Транзистор се користи за:

- а) исправљање наизменичне струје;                      б) „пеглање“ пулсирајуће струје;  
в) стабилизацију напона                                      г) пријем електромагнетних таласа  
д) појачавање напона

(3 бода)

7. Енергија мировања честице је 105,6 MeV, а сопствено време њеног живота је  $2 \cdot 10^{-6}$  s. Колико растојање прелети у атмосфери та честица од тренутка настанка до распада ако је њена укупна енергија 3 GeV? Брзина светлости је  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

(5 бодава)

8. Колику снагу треба доводити металној куглици полупречника 2 cm, да би њена температура стално била за 27 °C виша од температуре околине? Температура околине је 20 °C. Сматрати да куглица зрачи као апсолутно црно тело и да губи енергију само зрачењем. Штефан болцманова константа износи  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ .

(6 бодова)

9. У спектру неког водонику сличног јона постоје линије чије су таласне дужине одређене формулом:

$$\text{а) } \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{1,5^2} - \frac{1}{n^2} \right); \quad \text{б) } \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{(n+0,5)^2} \right),$$

где је  $n = 2, 3, 4, \dots$ . О ком јону и којој серији се ради? Ридбергова константа износи  $R = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ .

(6 бодова)

10. Наћи кинетичку енергију и имплус електрона избаченог са K љуске атома гвожђа ( $_{26}\text{Fe}$ ) помоћу  $K_\alpha$  зрачења цинка ( $_{30}\text{Zn}$ ). Дато је  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ,  $R = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

(6 бодова)