

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ
СРБИЈЕ

РЕГИОНАЛНИ ЦЕНТАРИ ЗА ТАЛЕНТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ТАЛЕНТОВАНИХ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА, ПО
НАУЧНИМ ДИСЦИПЛИНАМА, РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, 8. МАЈ 2021.

Т Е С Т И З Ф И З И К Е
СРЕДЊА ШКОЛА, IV 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 урадио: Владимир Марић, професор, Гимназија „Урош Предић”, Панчево
Рецензент: Јелена Марковић, професорка, ЕТШ „Никола Тесла”, Панчево

ЗАДАЦИ

1. (3 бода) Два фотона крећу се у вакууму у међусобно нормалним правцима. Колика је њихова релативна брзина?

- А) $c\sqrt{2}$ Б) c В) $2c$ Г) $c/2$

2. (3 бода) Фотон наилази на атом и том приликом дешава се стимулисана емисија. Као резултат овог процеса имаћемо:

- А) Два фотона различите енергије која се крећу у истом смеру Б) Два фотона исте енергије која се крећу у истом смеру
В) Два фотона различите енергије која се крећу у супротним смеровима
Г) Два фотона исте енергије која се крећу у супротним смеровима

3. (3 бода) Дифузија је процес одговоран за настајање:

- А) Инверзне насељености Б) Дифракционе слике расејања неутрона на кристалној решетки
В) Закочног рендгенског зрачења Г) Потенцијалне баријере полупроводничког PN споја

4. (4 бода) БЦС теорија, чији су творци Бардин, Купер и Шриффер (Bardeen, Cooper, Schrieffer), објашњава:

- А) Суперпроводљивост Б) Појачање напона полупроводничким транзистором
В) Тунел ефекат код радиоактивног алфа распада Г) Бета распад

5. (4 бода) Закочни спектар рендгенског зрачења емитује:

електрон антикатоде – електрон емитован са катоде (заокружи тачан одговор).

Тај спектар је:

континуалан – дискретан (заокружи тачан одговор).

6. (4 бода) Вредност магнетног квантног броја електрона у атому је $m=-3$. Које су могуће вредности главног квантног броја овог електрона?

- А) $n=\{1, 2, 3\}$ Б) $n=\{3, 4, 5, \dots\}$ В) $n=\{4, 5, 6, \dots\}$ Г) $n=\{1, 2, 3, \dots\}$

7. (4 бода) Температура АЦТ повећала се три пута. Због тога се површина коју захвата график зависности спектралне емисионе моћи од таласне дужине:

- А) Повећала 81 пут Б) Смањила 81 пут В) Повећала три пута Г) Смањила три пута

8. (5 бодова) Нерелативистички протон масе m и импулса p , приближава се из бесконачности тешком језгру редног броја Z . Колико ће бити најмање растојање између протона и језгра? (Није потребно узимати бројне вредности константи)

9. (5 бодова) Фотони енергије E_f избацују са површине метала фотоелектроне максималне кинетичке енергије T . Ако се фреквенција фотона повећа n пута, максимална кинетичка енергија електрона повећа се 4 пута. Знајући да је $E_f/T=3$, колико пута се увећала фреквенција фотона?

10. (5 бодова) Правоугаоник страница сопствених дужина a и b креће се дуж странице a брзином $c\sqrt{15}/4$ у односу на посматрача из система S . Колика је дужина дијагонале овог четвороугла за посматрача из система S ако се зна да је $a/b=2$? Дужину дијагонале изразити преко странице a .

11. (5 бодова) Таласна дужина нерелативистичког електрона је 1 nm. За колико треба повећати кинетичку енергију електрона да би му се таласна смањила на половину почетне вредности?
($h=6,62\cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $m=9,1\cdot 10^{-31} \text{ kg}$)

12. (5 бодова) Фотон се комптоновски расеје под углом 90° не електрону који мирује, и при томе преда половину своје енергије електрону. Наћи таласну дужину фотона пре и после расејања.
(Комптоновска таласна дужина електрона износи $\lambda_c=2,42 \text{ pm}$)