



## 58. РЕГИОНАЛЕН НАТПРЕВАР ПО ФИЗИКА

4 април 2026

### IV година

**Задача 1.** Сноп електрони со брзина  $v_0 = 0,95c$  е насочен кон сад со вода. Движејќи се низ водата, електроните губат енергија поради нивната интеракција со водата, при што зависноста на енергијата од изминатиот пат,  $x$ , е дадена со  $E = E_0 - \alpha x$ , каде што  $E_0$  е почетната енергија на електронот, а  $\alpha = 2 \text{ MeV/cm}$ . Колкав пат ќе изминат електроните во водата до моментот кога нивната брзина ќе биде еднаква на брзината на светлината во вода? Индексот на прекршување на водата е  $n = 1,33$ , додека, пак, масата на мирување на електронот е  $m_0 = 0,511 \text{ MeV}/c^2$ .

**Задача 2.** Монохроматски сноп термални неутрони со кинетичка енергија  $E = 0,025 \text{ eV}$  паѓа на површината на кристал кај којшто растојанието помеѓу кристалографските рамнини, коишто се паралелни на површината на кристалот, е еднакво на  $d = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ .

а) Да се пресметаат аглиите, под коишто се добиваат Браговите максимуми.

б) Да се најде минималната кинетичка енергија на неутроните, за којшто може се набљудува дифракциона слика.

Масата на неутронот е  $m = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ , Планковата константа е  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ , а елементарниот електричен полнеж изнесува  $e = 1,609 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

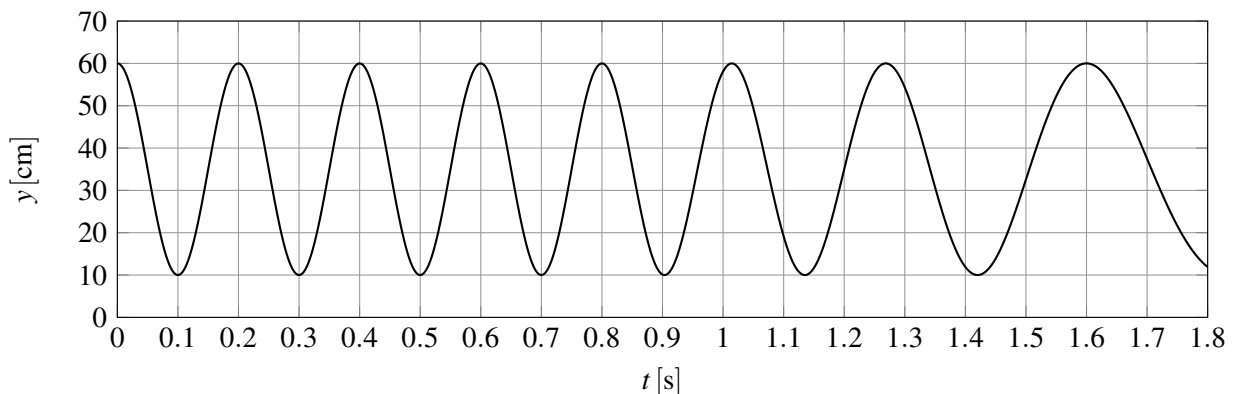
**Задача 3.** Тргувајќи од координатниот почеток на системот  $S$ , релативистичките честички  $A$  и  $B$  почнуваат да се движат долж два заемно нормални правца: честичката  $A$  се движи во позитивната насока на  $x$ -оската на системот  $S$ , со брзина  $v_A = c/2$ , а честичката  $B$  во позитивната насока на  $y$ -оската, со брзина  $v_B = c/3$ .

а) Да се најде зависноста на координатите на двете честички од времето, во однос на системот  $S$ .

б) Да се најде зависноста на координатите на честичката  $B$  од времето, во однос на системот  $S'$ , во којшто честичката  $A$  мирува.

в) Да се најде брзината на честичката  $B$ , во однос на системот  $S'$ .

**Задача 4.** Цилиндар се тркала без лизгање долж хоризонтална подлога. На основата на цилиндарот е обележана една точка, чиешто движење се следи со текот на времето. На Слика 1 е прикажана временската зависност на висината на којашто се наоѓа точката во однос на хоризонталната подлога,  $y(t)$ . Да се одреди патот, којшто ќе го измине цилиндарот до моментот кога ќе застане, ако е познато дека, во првите  $0,8 \text{ s}$  од почетокот на движењето, центарот на цилиндарот се движел со константна брзина, а потоа почнал рамномерно да ја намалува својата брзина.



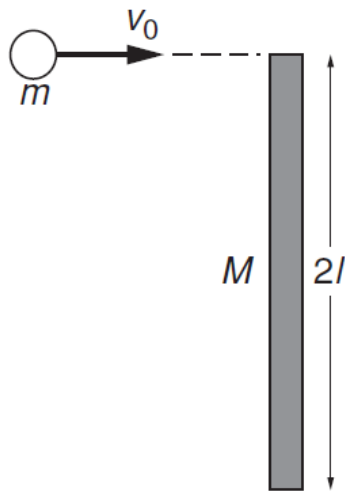
Слика 1

---

**Задача 5.** Хомогена прачка со должина  $2l$  и маса  $M$  лежи на мазна хоризонтална подлога. Топче со маса  $m$ , движејќи се со брзина  $v_0$ , ја погодува прачката во едниот нејзин крај, како што е прикажано на Слика 2, при што судирот е еластичен.

а) Да се одреди брзината на топчето по судирот, ако тоа по судирот продолжува да се движи долж првобитниот правец на движење, но во спротивната насока.

б) Каков треба да биде односот  $m/M$  за топчето по судирот да не ја промени насоката на движење? Моментот на инерција на прачката во однос на оската, којашто минува низ нејзиниот центар на маса и е нормална на прачката, е еднаков на  $I = Ml^2/3$ .



Слика 2