

**Перелік питань з дисципліни «Фізика пучків заряджених частинок»,  
які виносяться на іспит/залік**

1. Принцип дії електростатичного прискорювача.
2. Описати принцип роботи індукційного прискорювача заряджених частинок.
3. Описати принцип роботи лінійного резонансного прискорювача.
4. Механізм автофазування заряджених частинок в лінійному прискорювачі.
5. Циклічна схема резонансного прискорення.
6. Частота лінійних фазових коливань частинок в лінійному прискорювачі.
7. Структура фазових траєкторій в резонансному прискорювачі. Великі фазові коливання.
8. Фокусування заряджених частинок неоднорідним магнітним полем в циклічних прискорювачах. Слабке і сильне фокусування.
9. Поздовжня і поперечна стійкість заряджених частинок у полі хвилі, що біжить.
10. Описати вплив поля, що прискорює, на фокусування частинок.
11. Знайти частоту бетатронних коливань в циклічних прискорювачах.
12. Електромагнітне випромінювання в циклічних прискорювачах (синхротронне випромінювання). Потужність випромінювання, кутовий розподіл та його спектр.
13. Поздовжній рух заряджених частинок в лінійному прискорювачі в полі хвилі з фазовою швидкістю, що дорівнює швидкості світла.
14. Динаміка руху релятивістських заряджених частинок в полі, що прискорює, поблизу вісі циліндричного хвилеводу. Умови стійкості радіального і фазового руху.
15. Фокусування заряджених частинок поздовжнім магнітним полем в лінійних резонансних прискорювачах.
16. Метод зустрічних пучків. Ефективна енергія зіткнення частинок.
17. Збудження поздовжніх полів на биттях зовнішніх поперечних монохроматичних електромагнітних хвиль у плазмі.
18. Черенковське випромінювання заряджених частинок у заломлювальному середовищі.
19. Збудження поляризаційних коливань зарядженими частинками в плазмі.
20. Кільватерні поля електронного пучка в плазмі.
21. Сильнострумний плоский електронний діод.
22. Транспортування сильнострумного електронного пучка з частковою компенсацією об'ємного заряду.
23. Електростатичний граничний струм релятивістського електронного пучка у вакуумі.

24. Протони прискорюються в лінійному прискорювачі частинок. Початкова кінетична енергія протонів  $W_0$ , кінцева кінетична енергія протонів  $W_f$ , напруженість електричного поля, що прискорює  $E_m$ , кут синхронної фази  $\varphi$  градусів. Яка довжина прискорювача частинок?
25. Протони прискорюються в лінійному прискорювачі частинок. Початкова кінетична енергія протонів:  $W_0$ . Кінцева кінетична енергія протонів:  $W_f$ . Напруженість електричного поля, що прискорює:  $E_m$ . Кут синхронної фази  $\varphi$ , довжина хвилі  $\lambda$ . Яка частота малих (лінійних) фазових коливань? Скільки фазових коливань буде на довжині прискорення?
26. Пучок електронів з енергією  $W$  падає на нерухому мішень. Яка еквівалентна енергія в центрі інерції піде на реакцію? Яку енергію повинен мати електронний пучок при зіткненні з нерухомою мішенню, щоб отримати еквівалентну енергію в центрі інерції, таку, як при зіткненні двох зустрічних пучків з енергією кожного  $W$ ?
27. Електронний пучок з енергією  $W$  обертається в постійному магнітному полі  $H$  на рівноважному радіусу  $R$ . Знайти: (а) величину магнітного поля  $H$ , необхідного для обертання електронів на радіусі  $R$ ; (б) втрати енергії електрона за один оборот; (в) довжину хвилі випромінювання максимальної спектральної інтенсивності.
28. Яке електричне поле, що прискорює заряджені частинки, може бути збуджено в плазмі, густина якої дорівнює  $n_p$ ?
29. Протони з енергією  $W$  рухаються в полі, що прискорює, з параметрами: амплітуда поля  $E_m$ , довжина хвилі  $\lambda$ , синхронна фаза  $\varphi$  градусів. Яке зовнішнє магнітне поле потрібно для фокусування заряджених частинок?
30. Електрони з енергією  $W$  рухаються в ондуляторі з періодом  $\lambda_u$  і амплітудою магнітного поля  $H$ . Яка довжина хвилі випромінювання вздовж напрямку руху електронів? Яка втрата енергії на одиницю довжини руху частинки?
31. Яку густину струму можна отримати у плоскому діоді при напрузі  $U$ , та зазорі  $L$ ?