

1. Absolyut qara dene nurlanıwı nızamlıqları **Tt:** absolyut qara dene, nurlanıw energiyası hám energiya aǵımı hám jıllılıq nurlanıwı, Kirxgof nızamı, Reley-Jins formulası, Vin formulası.
2. Pauli principi. **Tt:** kóp elektronlı sistemalar, bozonlar hám fermionlar, Fermi-Dirak statistikası hám Boze-Eynshteyn statistikası, Pauli qaǵıydası.
3. Rentgen nurlanıwınıń qısqa tolqın shegarası. **Tt:** Tolqın-bólekshe dualizmi. De-Broyl ideyası hám onıń tastıyqlanıwı.
4. Elektron spin. **Tt.:** Spekrtrlerdiń dublet strukturası. Shtern-Gerlax tájiriybesi hám onıń túsindiriliwi. Elektronnıń tolıq mexanikalıq hám magnit momentleri.
5. Shryodinger teńlemesi. **Tt:** Shryodinger stacionar hám stacionar emes teńlemesi,
6. Kvant mexanikasında baqlanatuǵın shamalardı sıpatlaw. **Tt.:** Sızıqlı hám óz ara qospa (Ermit) operatorlar. Ermit operatorlarının jeke mánisleri hám jeke funkciyaları. Olardıń fizikalıq mánisi.
7. Garmonikalıq ossillyator. **Tt:** garmonikalıq ossillyator ushin Shryodinger teńlemesi hám onıń sheshimi, energiyanıń kvantlanıwı, jeke mánis hám jeke funkciya, nolinshi jaǵday hám onıń energiyası.
8. Elektron hám protonnıń de Broyl tolqın uzınlıqların esaplań. Olar birdey 100 eV kinetikalıq energiyaga iye
9. Reley-Jins formulası, Vin formulası hám Vinniń jılǵıw nızamı, Planktıń interpoliyaciyon formulası. **T.t:** Reley-Jins formulası, Vin formulası
10. Zeeman effekti. **Tt.:** magnit maydanında atom, magnit momentiniń sırtqı magnit maydanı menen tásirlesiw, Zeemannıń normal hám anomal effekti, energetikalıq qaddilerdiń tarqalıwı.
11. Kvant bólistiriliwi funkciyaları. **Tt:** kóp bóleksheli sistemalar, bozonlar hám fermionlar, Fermi-Dirak bólistiriw funkciyası, Boze-Eynshteyn bólistiriw funkciyası.
12. Anıqsızlıq principi. **Tt.:** bólekshe impulsiniń, koordinatasınıń anıq emesligi, Plank turaqlısı.
13. De Broyl gipotezası. Tolqın-bólekshe dualizmi **Tt:** foton qásiyetleri, foton energiyası hám impulsı, jaqtılıq basımı. De Broyl gipotezası. Devison hám Jermer tájiriybesi, mikrobóleksheler difrakciyası.
14. Vodorod atomının spektral seriyaları. **Tt:** nurlanıw spektri, Balmer seriyası, Pashen seriyası, Layman seriyası, Breket seriyası, Pfund seriyası.
15. Shtern Gerlax tájiriybesi. **Tt.:** Atomnıń mexanikalıq hám magnit momentı, Shtern-Gerlax tájiriybesi.
16. Fotoeffekt. **Tt:** katod nurları, Stoletov tájiriybesi, fotoeffektin nızamlıqları, foton túsiniǵı, Eynshteynniń fotoeffekt ushın formulası, fotoeffektin qızıl shegarası.
17. Geyzenberg anıqsızlıq principi. **Tt.:** bólekshe impulsiniń, koordinatasınıń anıq emesligi, Plank turaqlısı.
18. Potencial qudıqtaǵı bólekshe **Tt.** Potencial qudıqtaǵı bólekshe ushin Shryodinger teńlemesi hám onıń sheshimi, energiya spektri, tolqın funkciyası hám onı normallastırıw.
19. Bote tájiriybesi. **Tt.:** rentgen nurlanıwı, nurlanıwdıń korpuskulyar qásiyetleri, Plank ideyası, Eynshteyn ideyası, Bote tájiriybesi hám onı túsindiriw.
20. Reley-Jins formulası, Vin formulası hám Vinniń jılǵıw nızamı, Planktıń interpoliyaciyon formulası. **T.t:** Reley-Jins formulası, Vin formulası
21. Frank-Gerts tájiriybesi. **Tt.:** Atomnıń Bor modeli, energiyanıń kvantlanıwı
22. Elektronnıń de Broyl tolqın uzınlıǵı 100 pm den 50 pm ge kemeyiw ushın ogan qansha qosımsha energiya beriw kerek
23. Shryodinger teńlemesi. **Tt:** Shryodinger stacionar hám stacionar emes teńlemesi
24. Erkin bólekshe tolqın funkciyası. **Tt.** Erkin bólekshe ushin Shryodinger teńlemesi hám onıń sheshimi.

25. Potencial qudıqtaǵı bólekshe **Tt.** Potencial qudıqtaǵı bólekshe ushin Shryodinger teńlemesi hám onıń sheshimi, Tunell effekti, energiya spektri, tolqın funkciyası hám onı normallastırıw.
26. Vodorod atomınıń kvant teoriyası. **Tt.:** Shryodingerdiń radial teńlemesi. Vodorod atomı ushin Shryodinger teńlemesi. Tolqın funkciyalar. Energetikalıq spektrler.
27. Kompton effekti. **Tt:** foton, foton impulsı hám energiyası, foton hám bólekshe soqlıǵısıwı, tolqın uzınlıǵı hám onıń ózgeriwı.
28. Orbital moment operatorı. **Tt.:** Orbital moment operatorınıń jeke funkciyaları hám jeke mánisleri.
29. Bóleksheniń potenciallıq tosıq (barer) den ótiwi. Tunnel effekti. **Tt.** Potencial tosıqtan ótiwshi bólekshe ushin Sryodinger teńlemesi hám onıń sheshimi.
30. Bote tájiriybesi. **Tt.:** rentgen nurlanıwı, nurlanıwdıń korpuskulyar qásiyetleri, Plank ideyası, Eynshteyn ideyası, Bote tájiriybesi hám onı túsindiriw.
31. Tolqın funkciya hám onıń mánisi. **Tt:** tolqın funkciya, tolqın funkciya mánisi (Maks Born talqılawı).
32. Qara deneniń energetikalıq jaqtılandırıwshılıǵı $R_e = 10 \text{ kW}/\text{m}^2$ bolatuǵın temperatura T anıqlansın. Stefan-Boltsman turaqlısı $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}^4$.
33. Eger altın ushın shigiw jumısı $A=4,58 \text{ eV}$ hám alyuminiy ushın $A=3,7 \text{ eV}$ bolsa, fotoeffektin qızıl shegara tolqın uzınlıǵın tabıń
34. $\left(\frac{d}{dx} + x\right)^3$ operatorınıń qawsırmaların ashıń.
35. $\hat{A}$ hám $\hat{B}$ Operatorlardıń kommutativlik shárti $[\hat{A}, \hat{B}] = \hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A} = 0$ nen paydalanıp bul teńlikti $[(\hat{A} + \hat{B})(\hat{A} - \hat{B})] = 0$ dálilleń.
36. Tájiriybede LiF kristalına túsip atırgan geliy atomlarınıń difrakciyası úyrenilgen. Kinetikalıq energiyası $(3/2)kT$ formula menen berilgen $T=290 \text{ K}$ temperaturadaǵı geliy ($\mu=4 \text{ g/mol}$) atomlarınıń de Broyl tolqın uzınlıǵı qanday?
37. Vilson kamerası járdeminde alınan fotoplastinkada $T=1,5 \text{ keV}$ kinetikalıq energiyaga iye bolgan elektronnıń iziniń keńligi $\Delta x=1 \text{ mkm}$ ge teń. Bul izden paydalanıp, elektronnıń qozǵalıwında klassikalıq mexanika nizamlarınan shetleniwdi $(\Delta p_x/p_x)$ anıqlaw múmkin be?
38. Tómendegi operatorlarda $\left(\frac{d}{dx} x\right)^2 = 1 + 3x \frac{d}{dx} + x^2 \frac{d^2}{dx^2}$ teńlikti tekseriń
39. $\hat{A} = \frac{d^2}{dx^2} x^2$ operatorlarınıń $\psi(x) = \sin x$ funksiyaǵa tásirin tabıń.
40. Elektron hám protonnıń de Broyl tolqın uzınlıqların esaplań. Olar birdey 100 eV kinetikalıq energiyaga iye
41. Elektronnıń de Broyl tolqın uzınlıǵı 100 pm den 50 pm ge kemeyiwı ushın oǵan qansha qosımsha energiya beriw kerek?
42. Kaliy 400 nm tolqın uzınlıǵına iye bolǵan monoxromatik nur menen jaqtılandırıladı. Fotoelektr tok toqtaytuǵın eń kishi tormozlaw kernewin anıqlań. Kaliy ushın elektronlardıń shigiw jumısı $2,2 \text{ eV}$ qa teń.