

BAKALAVRIAT PİLLƏSİ ÜÇÜN

İxtisas – Fizika

Fizika müəllimliyi

FƏNN - Kvant mexanikası

Bakı 2023

Mövzular üzrə saatların bölgüsü

№	Mövzular	Saatlar		
		Cəmi	müh	Məş
		60	30	30
1	Mütləq qara cismin şüalanması. Plank hipotezi və şüalanmanın spektral sıxlığı üçün Plank düsturu. Fotoeffekt. Fotoeffekt üçün Eynşteyn düsturu. Kompton effekti. Maddənin quruluşu ilə bağlı problemlər. Atomun Tomson və Rezerford modelləri. Rezerford modelinin çətinlikləri. Bor postulatları. Frank-Hers təcrübəsi.		2	
2	Dalğa funksiyasının Maks Born tərəfindən verilmiş statistik mənası. Zərrəciyin t anında (x, y, z) nöqtəsi ətrafında dV həcmində olma ehtimalı. Normallanma şərti. Ehtimal sıxlığı. Nisbi ehtimal. Mürəkkəb sisteminin dalğa funksiyası. Dalğa funksiyalarının ortonormallıq şərti. Klassik və kvant mexanikasındakı superpozisiya prinsiplərinin fərqi.		2	
3	Operatorun tərifı. Kvant mexanikasında fiziki kəmiyyətin orta qiyməti. Operatorun məxsusi qiyməti və məxsusi funksiyaları. Cırlaşmış və cırlaşmamış hallar. Kvant mexanikasında istifadə olunan operatorlar. Xətti operatorlar. Transpozisiya olunmuş operator. Ermit operator. Ermit qoşma operator. Vahid operator. Tərs operator.		2	
4.	Operatorların toplanması və vurulması. Toplanan və vurulan operatorların eyni zamanda məxsusi qiymətlərə malik olduğu və olmadığı hallar. Operatorların kommutativliyi. İki fiziki kəmiyyətin eyni zamanda dəqiq ölçülə bilmə şərti. Operatorların hasilinin ermit qoşması. Unitar operatorlar.		2	
5.	Ermit operatorların məxsusi qiymətlərinin həqiqiliyi. Ermit operatorların məxsusi funksiyalarının ortoqonallığı.. Şredinger tənliyi. Hamilton operatorunun ermitliyi. Kvaziklassik dalğa funksiyası. Uyğunluq prinsipi. Hərəkət tənliyi. Kvant mexanikasında fiziki kəmiyyətin saxlanması şərti.		2	

6.	Koordinat operatorlarının kommutasiya şərtləri. Koordinat operatorunun məxsusi qiymətləri və məxsusi funksiyaları. Fəzanın bircinsliyi. Sonsuz kiçik paralel köçürmə operatoru. İmpuls operatorunun ermitliyi. İmpuls operatorunun komponentləri üçün kommutasiya şərtləri. İmpuls operatorunun məxsusi qiymətləri və məxsusi funksiyaları. Koordinat və impuls operatorları arasında kommutativ münasibətlər		2	
7.	Fəzanın izotropluğu. Sonsuz kiçik fırlanmaya uyğun gələn operator. Hərəkət miqdarı momenti operatorunun uyğunluq prinsipindən alınması. Hərəkət miqdarı momenti operatorunun komponentləri və onlar arasında kommutativ münasibətlər. Hərəkət miqdarı momenti operatoru ilə koordinat və impuls operatorları arasındakı kommutativ münasibətlər. \hat{L}_+ , \hat{L}_- operatorları.		2	
8.	\hat{L}^2 və \hat{L}_z operatorlarının sferik koordinatlarda ifadəsi. \hat{L}_z operatorunun məxsusi qiymətləri və məxsusi funksiyaları. m-mağnit kvant ədədi, onun fiziki mənası və aldığı qiymətlər. \hat{L}^2 operatorunun məxsusi qiymətləri və məxsusi funksiyaları. Lejandr tənliyi. Lejandr polinomu. $Y_m^l(\theta, \varphi)$ - sferik funksiyası. l-orbital kvant ədədi, fiziki mənası və aldığı qiymətlər çoxluğu.		2	
9.	Fiziki kəmiyyətləri eyni zamanda ölçükdə buraxılan xətalərin hasilinin aşağı sərhəddinin təyini. L və F fiziki kəmiyyətləri üçün qeyri-müəyyənlik münasibəti. Xüsusi halda $\overline{(\Delta x)^2}$ və $\overline{(\Delta P_x)^2}$ üçün Heyzenberqin qeyri-müəyyənlik münasibəti. Ehtimal seli sıxlığının Şredinger tənliyindən istifadə etməklə alınması. Kəsilməzlik tənliyi.		2	
11.	Sistemin müəyyən enerjiyə malik halları. Stasionar hallar üçün Şredinger tənliyi. Stasionar halların dalğa funksiyası. Stasionar halların xassələri. Hərəkət tənliyinə ekvivalent olan klassik tənliklərin alınması. \hat{x}_i və \hat{P}_i -nin tapılması. Nyutonun II qanununun operator şəklində ifadəsi. Erenfest teoremləri. Şredinger		2	

	tənliyinə ekvivalent olan klassik tənliklərin tapılması. Hamilton-Yakobi tənliyi.			
11.	Potensial divar üçün Şredinger tənliyi və onun həlli. R-əksetmə əmsalı, D-şəffaflıq əmsalı və $E < U_0$ halında bu əmsalların təyini. $E > U_0$ halı üçün Şredinger tənliyinin həlləri. Bu hal üçün R və D-nin təyini. Zərrəciklər sayının saxlanma qanunu. Düzbucaqlı potensial çəpər üçün Şredinger tənliyi və onun həlləri. Dalğa funksiyaları üçün sərhəd şərtləri. R-əksetmə və D-şəffaflıq əmsallarının tapılması. D üçün eksponensial ifadənin alınması. Tunel effekti. İxtiyari şəkilli potensial çəpər üçün şəffaflıq əmsalı. Tunel effekti paradoksu.		2	
12.	Düzbucaqlı potensial çuxurda hərəkət üçün Şredinger tənliyi və onun həlli. Potensial çuxurun divarları kifayət qədər hündür olduqda zərrəciyin məhdud oblastda hərəkəti. Bu hal üçün zərrəciyin enerjisi və dalğa funksiyası.		2	
13.	Klassik fizikada harmonik ossilyator. Xətti harmonik ossilyatorun Hamilton operatoru və Şredinger tənliyi. Bu tənliyin yeni dəyişənlərlə ifadəsi. Asimptotik həll. Ermit tənliyi və onun həllinin sıra şəklində axtarılması. Əmsallar üçün rekurrent düstur. Ermit polinomu. Xətti Harmonik ossilyatorun enerji spektri və dalğa funksiyası. Sıfırıncı enerji və onun təcrübədə təsdiqi. Harmonik ossilyatorun enerjisinin minimum qiymətinin qeyri-müəyyənlik prinsipindən alınması. Harmonik ossilyator üçün koordinat operatorunun matris elementi və seçmə qaydası.		2	
14.	Sferik-simmetrik sahənin tərfi. Mərkəzi sahədə hərəkət edən zərrəciyin Hamilton operatoru və Şredinger tənliyi. Şredinger tənliyinin sferik koordinatlarla ifadəsi. Radial funksiya ($R(r)$) üçün Şredinger tənliyi. Başlanğıc və sərhəd şərtləri. $R(r) = \frac{U(r)}{r}$ əvəzləməsi və $U(r)$ -in ödədiyi ikinci tərtib diferensial tənlik. $r \rightarrow \infty$ da sonlu qalan asimptotik həllər ($E > 0$ və $E < 0$ olan hallar üçün). $r \rightarrow 0$ -da sonlu qalan asimptotik həllər.		2	
15	Hidrogenəbənzər atomlar. Hidrogenəbənzər atomun Hamilton operatoru və Şredinger tənliyi.		2	

	Hidrogenəbənzər atomların enerji spektri və dalğa funksiyası. n-baş kvant ədədi. Rotator. Hidrogenəbənzər atomların şüalanma (udulma) spektrləri və seçmə qaydası. Atomun maqnit momenti.			