

บทที่ 4

ผลการคำนวณและวิเคราะห์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ของปัญหาบ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติโดยใช้วิธีการยิงคำตอบเชิงตัวเลข (Numerical Shooting Method) ในครั้งนี้เป็นการนำเสนอค่าไอเกินพลังงานของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติที่สถานะแตกต่างกันของบ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติที่มีค่า k และ λ แตกต่างกัน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าไอเกินพลังงานของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติจากวิธีการยิงคำตอบที่ $N=800$ กับค่าที่ได้จากวิธีการฮิลล์ดีเทอร์มิแนนท์ (Hill determinant approach) และเปรียบเทียบค่าไอเกินพลังงานของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติจากวิธีการยิงคำตอบที่ $N=20,000$ กับค่าที่ได้จากวิธีการฮิลล์ดีเทอร์มิแนนท์ ที่มีความแม่นยำสูง พร้อมทั้งนำเสนอฟังก์ชันคลื่นของแต่ละระดับพลังงานในรูปของกราฟ ของบ่อศักย์คู่บางกรณีที่มีค่า k และ λ แตกต่างกันดังต่อไปนี้

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าไอเกินพลังงานของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติ ระหว่างค่าจากวิธีการยิงคำตอบที่ $N=800$ และ วิธีการฮิลล์ดีเทอร์มิแนนท์

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าไอเกินพลังงานของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติ ระหว่างค่าจากวิธีการยิงคำตอบที่ $N=800$ กับ วิธีการฮิลล์ดีเทอร์มิแนนท์ ในหน่วยการคำนวณ (Computational Unit)

Case	k	λ	n_x	E_{n_x}		
				Shooting Method N=800	Hill Determinant Approach	% Difference
1	2.5	1.5	0	0.2244413860177155	0.2204590723721299	1.81
			1	2.1229585170745855	2.0882971122877418	1.66
			2	5.7341389918583445	5.6238961539260614	1.96
			3	9.831881826417519	9.7235456641913263	1.11
			4	14.614505616493261	14.391396597900848	1.55

ตาราง 2 (ต่อ)

Case	k	λ	n_x	E_{nx}		
				Shooting Method	Hill Determinant	%
				N=800	Approach	Difference
1	2.5	1.5	5	19.698109479795676	19.513623090992893	9.45×10^{-1}
			6	25.366280338785145	25.028616346866184	1.35
			7	31.1503791725263	30.891148782465671	8.39×10^{-1}
			8	37.51833547838032	37.067049391637473	1.22
			9	43.86113256216049	43.529418059687457	7.62×10^{-1}
			10	50.81903292238712	50.256384997173831	1.12
2	5.0	1.0	0	-3.4158204269242810	-3.4101427612398295	1.66×10^{-1}
			1	-3.2470045717331053	-3.2506753622892359	1.13×10^{-1}
3	7.0	1.0	0	-8.671742630004882	-8.6711052087042039	7.35×10^{-3}
			1	-8.662248647559267	-8.6624522248814442	2.35×10^{-3}
			2	-2.5555686950683594	-2.5437052094428201	4.66×10^{-1}
			3	-2.103008984774351	-2.1119993822183944	4.26×10^{-1}
4	10.0	1.0	0	-20.633761083520948	-20.633576702947798	8.94×10^{-4}
			1	-20.633726656436917	-20.633546884404911	8.71×10^{-4}
			2	-12.380605147629979	-12.379543786013303	8.57×10^{-3}
			3	-12.380605147480967	-12.375673720705609	3.98×10^{-2}
			4	-5.1418459057807935	-5.1328379618083858	1.75×10^{-1}
			5	-4.9617714285850525	-4.9648702736154361	6.24×10^{-2}
5	25.0	1.0	0	-149.21993527792557	-149.219456142190888	3.21×10^{-4}
			1	-149.21993527792554	-149.219456142190888	3.21×10^{-4}
			2	-135.32682723628713	-135.324512011840858	1.71×10^{-3}
			3	-135.32682723628676	-135.324512011840858	1.71×10^{-3}
			4	-121.69466778308151	-121.688950604621648	4.69×10^{-3}
			5	-121.69466778308151	-121.688950604621648	4.69×10^{-3}
			6	-108.3379183601588	-108.328000567332309	9.16×10^{-3}
			7	-108.3379183601588	-108.328000567332309	9.16×10^{-3}

ตาราง 2 (ต่อ)

Case	k	λ	n_x	E_{nx}		
				Shooting Method	Hill Determinant	%
				N=800	Approach	Difference
5	25.0	1.0	8	-95.27204087734222	-95.2594596790828037	1.32×10^{-2}
			9	-95.27204087674617	-95.2594596790827942	1.32×10^{-2}
			10	-82.51211585998536	-82.5044783545121920	9.26×10^{-3}
			11	-82.51211590766907	-82.5044783545078108	9.26×10^{-3}
6	40.0	6.0	0	-57.87933047299157	-57.8785897718172453	1.28×10^{-3}
			1	-57.87932985099033	-57.8785892839732776	6.94×10^{-4}
			2	-40.98475200653076	-40.9815029067163091	7.93×10^{-3}
			3	-40.98475200653076	-40.9814099973164893	8.15×10^{-3}
			4	-25.286757875715843	-25.2783905204222451	3.31×10^{-2}
			5	-25.278509765227795	-25.2713380978603976	2.84×10^{-2}
			6	-11.324000952532515	-11.2953528322733256	2.54×10^{-1}
			7	-11.046478824515361	-11.0447433717424087	1.57×10^{-2}
7	5.0	0.5	0	-9.44715099930763	-9.44697938474047282	1.82×10^{-3}
			1	-9.445664430409671	-9.44562992836759352	3.65×10^{-4}
			2	-3.9257816076278687	-3.92153584540274875	1.08×10^{-1}
			3	-3.818733143806457	-3.82087184715860094	5.60×10^{-2}
			4	-0.0140590667724609	-0.01344047544363822	4.60
			5	1.2911344909667968	1.26982440213957438	1.68
			6	4.103540229797363	4.03764550800769142	1.63
			7	6.888108062744141	6.82884818044587082	8.68×10^{-1}
			8	10.124601745605469	10.0006019532281855	1.24
			9	13.516937255859377	13.4185403131803334	7.33×10^{-1}
			10	17.248664093017577	17.0674512857226287	1.06
8	15.0	1.5	0	-32.12758758109642	-32.1273110956084308	8.60×10^{-4}
			1	-32.12758586001928	-32.1273096578514926	8.59×10^{-4}

ตาราง 2 (ต่อ)

Case	k	λ	n_x	E_{n_x}		
				Shooting Method N=800	Hill Determinant Approach	% Difference
9	30.0	5.0	0	-37.430354214600754	-37.4298039787727624	1.47×10^{-3}
			1	-37.43031849278124	-37.4297745545992422	1.45×10^{-3}
			2	-23.08238170887343	-23.0796010459780908	1.20×10^{-2}
			3	-23.077694714162504	-23.0755705106245758	9.20×10^{-3}
10	50.0	10.0	0	-52.71096706202137	-52.7100495804788908	1.74×10^{-3}
			1	-52.710951648497726	-52.7100373455757892	1.73×10^{-3}
			2	-34.067482343281156	-34.0632171403620756	1.25×10^{-2}
			3	-34.06525719310156	-34.0613651071037852	1.14×10^{-2}
			4	-17.20709474943573	-17.1895999969514495	1.02×10^{-1}
			5	-17.09050586633385	-17.0870767949063402	2.01×10^{-2}
11	100.0	15.0	0	-152.68020390349062	-152.678313999093750	1.24×10^{-3}
			1	-152.6802039034763	-152.678313999084222	1.24×10^{-3}
			2	-125.35642103906372	-125.347502686889886	7.11×10^{-3}
			3	-125.35642103454333	-125.347502683745953	7.11×10^{-3}
			4	-99.09148649107665	-99.0698114197453462	2.19×10^{-2}
			5	-99.09148649107665	-99.0698109581544658	2.19×10^{-2}
			6	-74.0293643270299	-73.9909472183486501	5.19×10^{-2}
			7	-74.02936432702987	-73.9909079069643319	5.19×10^{-2}
			8	-50.38404408321583	-50.3266618426707923	1.14×10^{-1}
			9	-50.3814296927501	-50.3245529073365339	1.13×10^{-1}
			10	-28.554806440701938	-28.4731181681135142	2.87×10^{-1}
11	-28.471601515574736	-28.4019568509776950	2.45×10^{-1}			

ตาราง 2 (ต่อ)

Case	k	λ	n_x	E_{n_x}		
				Shooting Method	Hill Determinant	%
				N=800	Approach	Difference
12	150.0	25.0	0	-207.85279540219614	-207.849951440015165	1.37×10^{-3}
			1	-207.85279540219534	-207.849951440014671	1.37×10^{-3}
			2	-174.27570964693345	-174.262207119476737	7.75×10^{-3}
			3	-174.27570964665261	-174.262207119294626	7.75×10^{-3}
			4	-141.85811198947667	-141.825029634606325	2.33×10^{-2}
			5	-141.85811194509438	-141.825029604320264	2.33×10^{-2}
			6	-110.73497650089848	-110.675612422257761	5.36×10^{-2}
			7	-110.73497236035763	-110.675609443624672	5.36×10^{-2}
			8	-81.09431285094809	-81.0046714405868964	1.11×10^{-1}
			9	-81.09431285075915	-81.0044813005781715	1.11×10^{-1}
			10	-53.22701539200707	-53.1057687976597289	2.28×10^{-1}
11	-53.21701460928744	-53.0976965646820433	2.25×10^{-1}			

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าไอเกนพลังงานของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติ ระหว่างค่าจากวิธีการยิงคำตอบที่ $N=20,000$ กับวิธีการฮิลล์ดีเทอร์มิแนนท์ ในหน่วยการคำนวณ (Computational Unit)

Case	k	λ	n_x	E_{n_x}		
				Shooting Method	Hill Determinant	%
				N=20,000	Approach	Difference
1	2.5	1.5	0	0.2206163440941590	0.2204590723721299	7.13×10^{-2}
			1	2.0896725034166597	2.0882971122877418	6.58×10^{-2}
			2	5.6282736175846350	5.6238961539260614	7.78×10^{-2}
			3	9.7278875968884680	9.7235456641913263	4.46×10^{-2}
			4	14.400316656858195	14.391396597900848	6.20×10^{-2}
			5	19.521096326550463	19.513623090992893	3.83×10^{-2}
6	25.042230878886770	25.028616346866184	5.44×10^{-2}			

ตาราง 3 (ต่อ)

Case	k	λ	n_x	E_{nx}		
				Shooting Method N=20,000	Hill Determinant Approach	% Difference
1	2.5	1.5	7	30.901788073033092	30.891148782465671	3.44×10^{-2}
			8	37.085433119162914	37.067049391637473	4.96×10^{-2}
			9	43.543246705811200	43.529418059687457	3.18×10^{-2}
			10	50.279559833556420	50.256384997173831	4.61×10^{-2}
2	5.0	1.0	0	-3.4103597402572627	-3.4101427612398295	6.36×10^{-3}
			1	-3.2505286695988610	-3.2506753622892359	4.51×10^{-3}
3	7.0	1.0	0	-8.6711249912461010	-8.6711052087042039	2.28×10^{-4}
			1	-8.6624399485151660	-8.6624522248814442	1.42×10^{-4}
			2	-2.5441536637241366	-2.5437052094428201	1.76×10^{-2}
			3	-2.1116282593458884	-2.1119993822183944	1.76×10^{-2}
4	10.0	1.0	0	-20.633577096042930	-20.633576702947798	1.91×10^{-6}
			1	-20.633547107432605	-20.633546884404911	1.08×10^{-6}
			2	-12.379555458511456	-12.379543786013303	9.43×10^{-5}
			3	-12.375668273423798	-12.375673720705609	4.40×10^{-5}
			4	-5.1331273689866050	-5.1328379618083858	5.64×10^{-3}
			5	-4.9646864924579880	-4.9648702736154361	3.70×10^{-3}
5	25.0	1.0	0	-149.21945611569225	-149.219456142190888	1.77×10^{-8}
			1	-149.21945611569038	-149.219456142190888	1.77×10^{-8}
			2	-135.32449984087768	-135.324512011840858	8.99×10^{-6}
			3	-135.32449984088237	-135.324512011840858	8.99×10^{-6}
			4	-121.68880401846546	-121.688950604621648	1.20×10^{-4}
			5	-121.68880401846255	-121.688950604621648	1.20×10^{-4}
			6	-108.32702001235447	-108.328000567332309	9.05×10^{-4}
			7	-108.32702001240104	-108.328000567332309	9.05×10^{-4}
			8	-95.254813079722180	-95.2594596790828037	4.88×10^{-3}
9	-95.254813081026040	-95.2594596790827942	4.88×10^{-3}			

ตาราง 3 (ต่อ)

Case	k	λ	n_x	E_{nx}		
				Shooting Method N=20,000	Hill Determinant Approach	% Difference
5	25.0	1.0	10	-82.487474644184100	-82.5044783545121920	2.06×10^{-2}
			11	-82.487474632263170	-82.5044783545078108	2.06×10^{-2}
6	40.0	6.0	0	-57.878590959515710	-57.8785897718172453	2.05×10^{-6}
			1	-57.878590466990126	-57.8785892839732776	5.84×10^{-4}
			2	-40.981508717127156	-40.9815029067163091	1.42×10^{-5}
			3	-40.981415059790020	-40.9814099973164893	1.24×10^{-5}
			4	-25.278429862577468	-25.2783905204222451	1.56×10^{-4}
			5	-25.271332836180230	-25.2713380978603976	2.08×10^{-5}
			6	-11.296015296084803	-11.2953528322733256	5.86×10^{-3}
			7	-11.044353383485578	-11.0447433717424087	3.53×10^{-3}
7	5.0	0.5	0	-9.4469826905056810	-9.44697938474047282	3.49×10^{-5}
			1	-9.4456280227750520	-9.44562992836759352	2.02×10^{-5}
			2	-3.9216875612735750	-3.92153584540274875	3.87×10^{-3}
			3	-3.8207749843597414	-3.82087184715860094	2.54×10^{-3}
			4	-0.013448486328125	-0.01344047544363822	5.96×10^{-2}
			5	1.2707006454467773	1.26982440213957438	6.89×10^{-2}
			6	4.0403129577636720	4.03764550800769142	6.60×10^{-2}
			7	6.8312858581542960	6.82884818044587082	3.57×10^{-2}
			8	10.0056474304199230	10.00060195322818555	5.04×10^{-2}
			9	13.4226279258728030	13.41854031318033341	3.04×10^{-2}
8	15.0	1.5	0	-32.127311543845250	-32.1273110956084308	1.39×10^{-6}
			1	-32.127310095850060	-32.1273096578514926	1.36×10^{-6}
9	30.0	5.0	0	-37.429804989366430	-37.4298039787727624	2.69×10^{-6}
			1	-37.429775338928810	-37.4297745545992422	2.09×10^{-6}
			2	-23.079619646229560	-23.0796010459780908	8.06×10^{-5}
			3	-23.075564756134550	-23.0755705106245758	2.49×10^{-5}

ตาราง 3 (ต่อ)

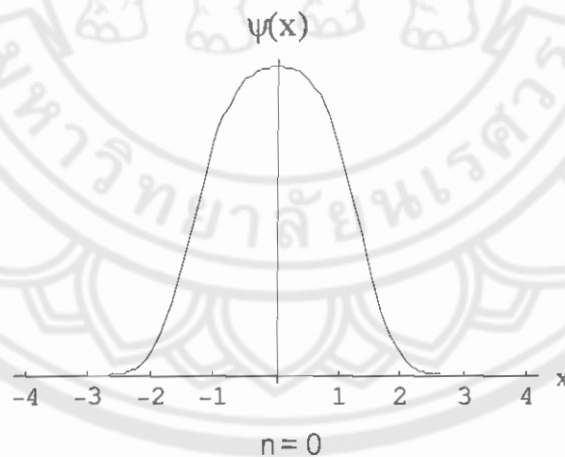
Case	k	λ	n_x	E_{nx}		
				Shooting Method N=20,000	Hill Determinant Approach	% Difference
10	50.0	10	0	-52.710051112508985	-52.7100495804788908	2.90×10^{-6}
			1	-52.710038765880940	-52.7100373455757892	2.69×10^{-6}
			2	-34.063231834865290	-34.0632171403620756	4.31×10^{-5}
			3	-34.061366205908420	-34.0613651071037852	3.22×10^{-6}
			4	-17.189942758312103	-17.1895999969514495	1.99×10^{-3}
			5	-17.086884587141690	-17.0870767949063402	1.12×10^{-3}
11	100	15	0	-152.67831702251613	-152.678313999093750	1.98×10^{-6}
			1	-152.67831702250695	-152.678313999084222	1.98×10^{-6}
			2	-125.34751695256390	-125.347502686889886	1.14×10^{-5}
			3	-125.34751694938015	-125.347502683745953	1.14×10^{-5}
			4	-99.069846090154190	-99.0698114197453462	3.49×10^{-5}
			5	-99.069845622788850	-99.0698109581544658	3.49×10^{-5}
			6	-73.991008976929600	-73.9909472183486501	8.35×10^{-5}
			7	-73.990969240287090	-73.9909079069643319	8.29×10^{-5}
			8	-50.326764469464784	-50.3266618426707923	2.04×10^{-4}
			9	-50.324636733077355	-50.3245529073365339	1.67×10^{-4}
			10	-28.473529784472333	-28.4731181681135142	1.45×10^{-3}
11	-28.401891006130600	-28.4019568509776950	2.32×10^{-4}			
12	150	25	0	-207.84995598956561	-207.849951440015165	2.19×10^{-6}
			1	-207.84995598957084	-207.849951440014671	2.19×10^{-6}
			2	-174.26222871666477	-174.262207119476737	1.24×10^{-5}
			3	-174.26222871647866	-174.262207119294626	1.24×10^{-5}
			4	-141.82508254067653	-141.825029634606325	3.73×10^{-5}
			5	-141.82508250994175	-141.825029604320264	3.73×10^{-5}
			6	-110.67570736166721	-110.675612422257761	8.58×10^{-5}
7	-110.67570434358657	-110.675609443624672	8.57×10^{-5}			

ตาราง 3 (ต่อ)

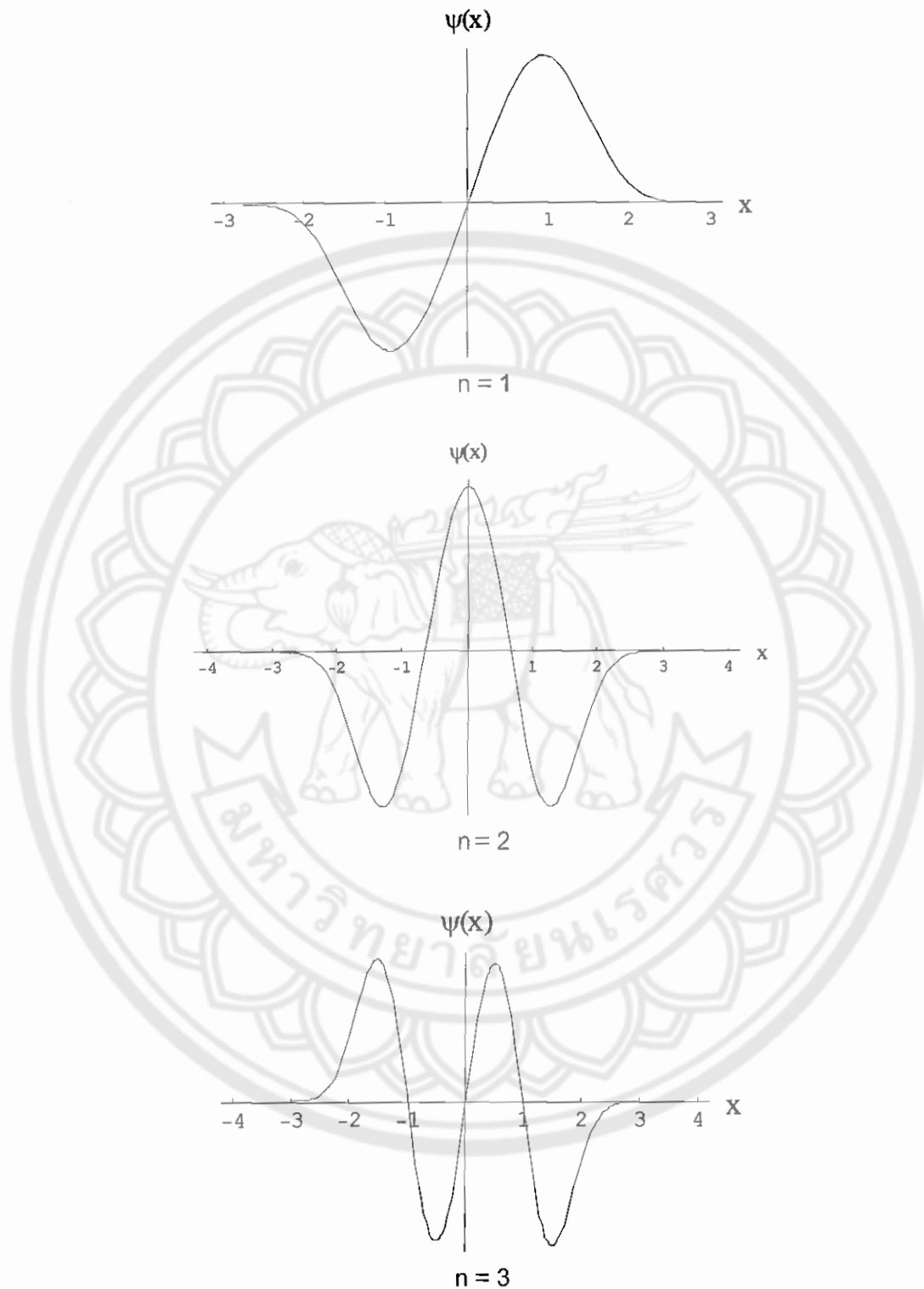
Case	k	λ	n_x	E_{nx}		
				Shooting Method N=20,000	Hill Determinant Approach	% Difference
12	150	25	8	-81.004815972595370	-81.0046714405868964	1.78×10^{-4}
			9	-81.004623681089610	-81.0044813005781715	1.76×10^{-4}
			10	-53.106005535761130	-53.1057687976597289	4.46×10^{-4}
			11	-53.097859399806110	-53.0976965646820433	3.07×10^{-4}

กราฟฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติที่ระดับพลังงานแตกต่างกัน ในการแสดงกราฟฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคภายใต้บ่อศักย์คู่กำลังสี่ใน 1 มิติ ที่ได้จากวิธีการยิงคำตอบเชิงตัวเลขนี้ จะนำเสนอในกรณีที่ใช้จำนวน Element $N = 20,000$ บางกรณีของ k และ λ โดยแสดงดังต่อไปนี้

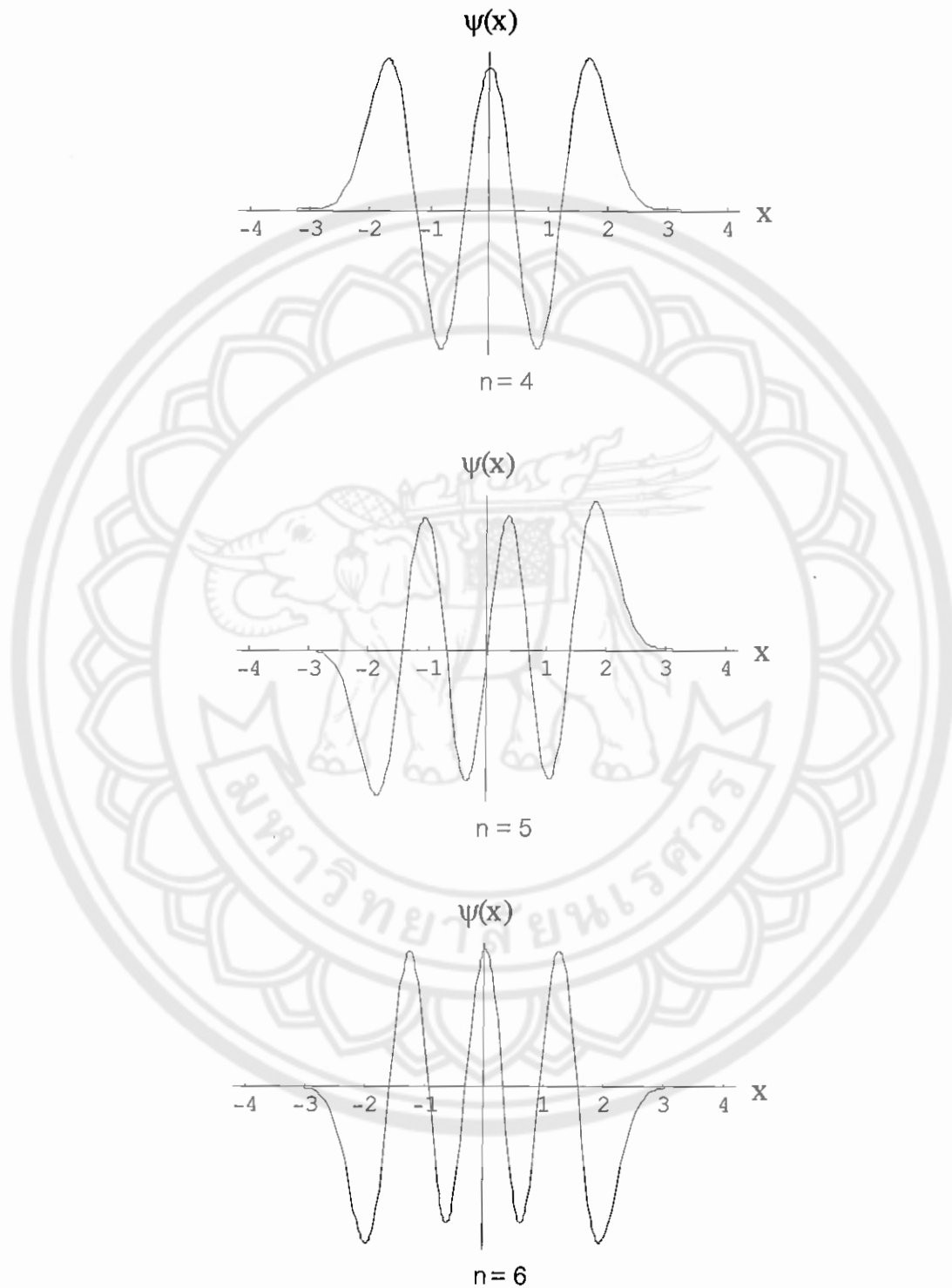
กรณีที่ $k=2.5$, $\lambda = 1.0$



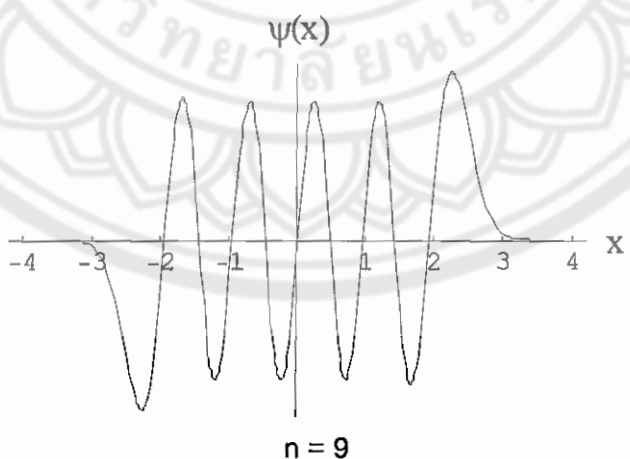
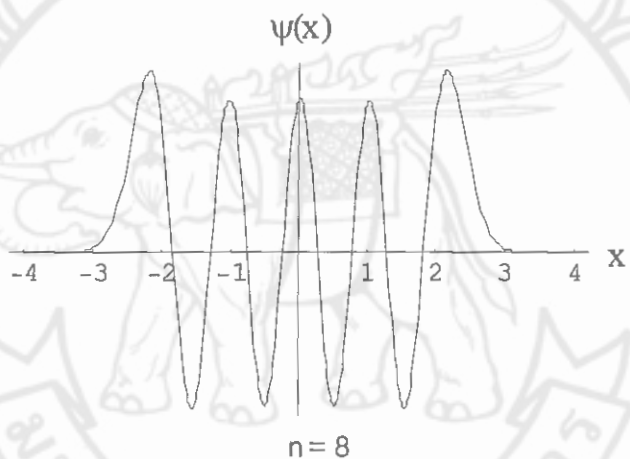
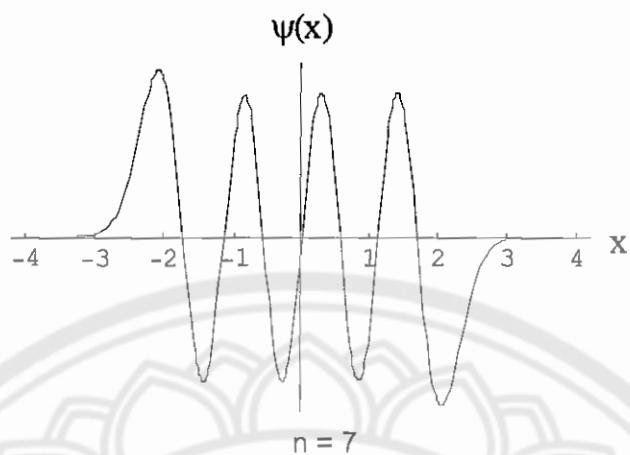
ภาพ 21 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณีที่ $k=2.5$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n=0$ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)



ภาพ 22 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กึ่งกลางสี่ 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n=1$, $n=2$ และ $n=3$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

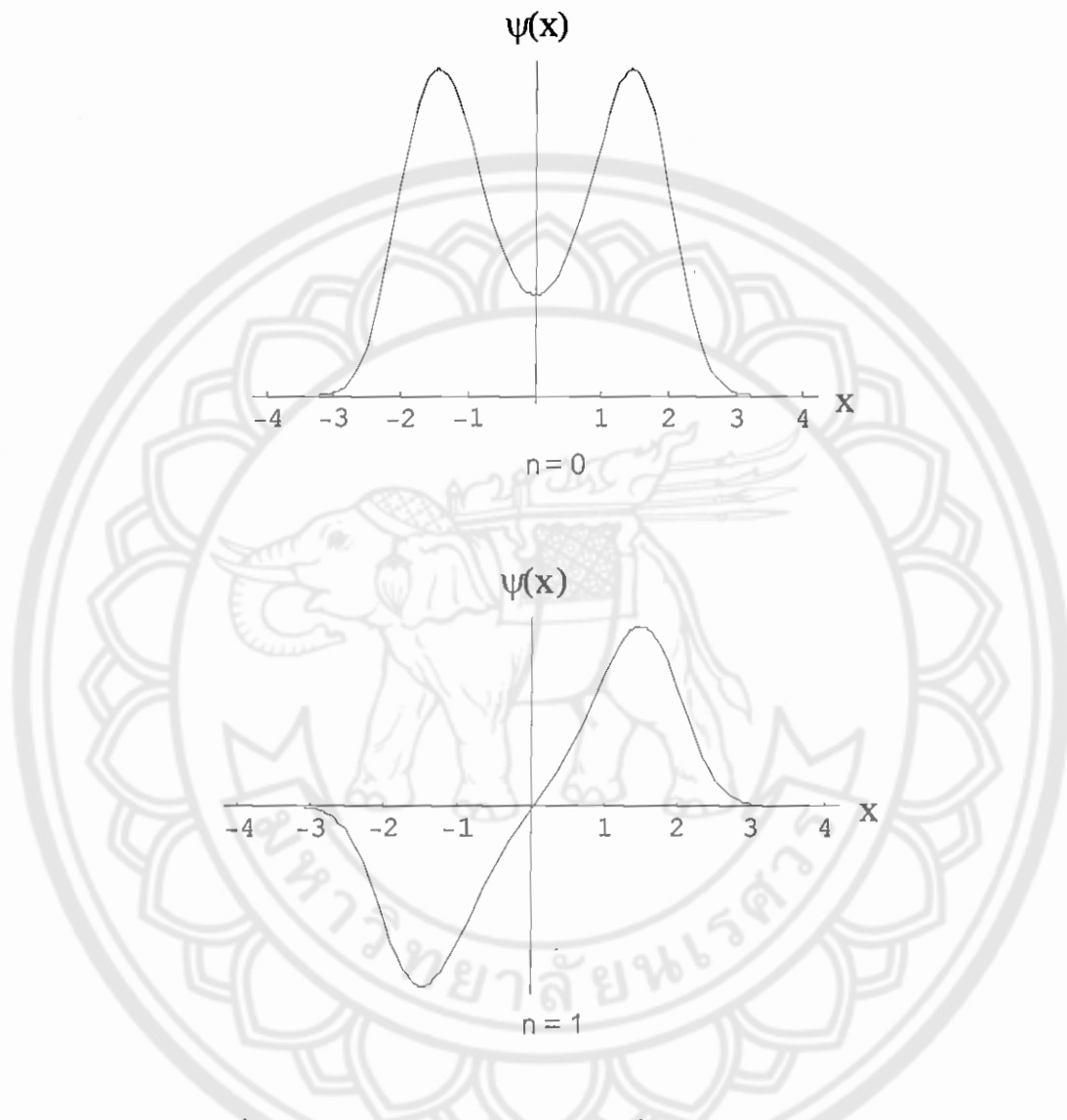


ภาพ 23 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n=4$, $n=5$ และ $n=6$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)



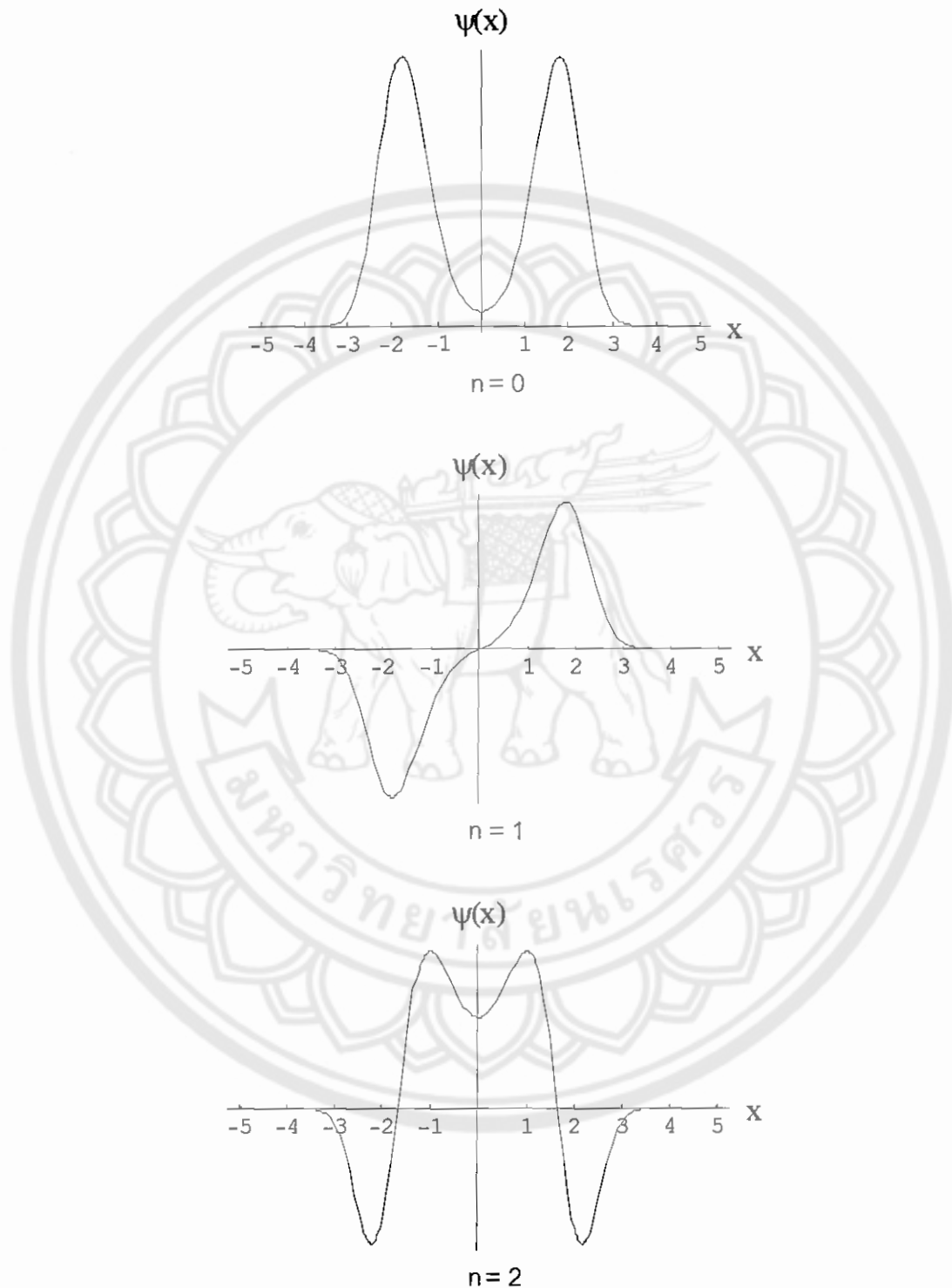
ภาพ 24 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 7$, $n = 8$ และ $n = 9$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

กรณี 2 $k = 5.0$, $\lambda = 1.0$

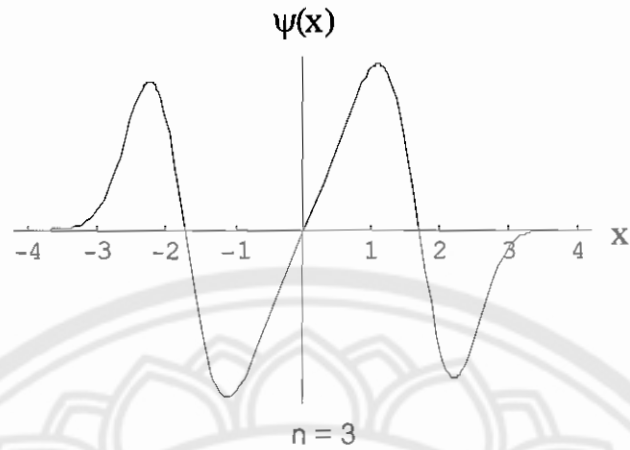


ภาพ 25 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติ กรณี $k = 5.0$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 0$ และ $n = 1$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

กรณี 3 $k = 7.0$, $\lambda = 1.0$

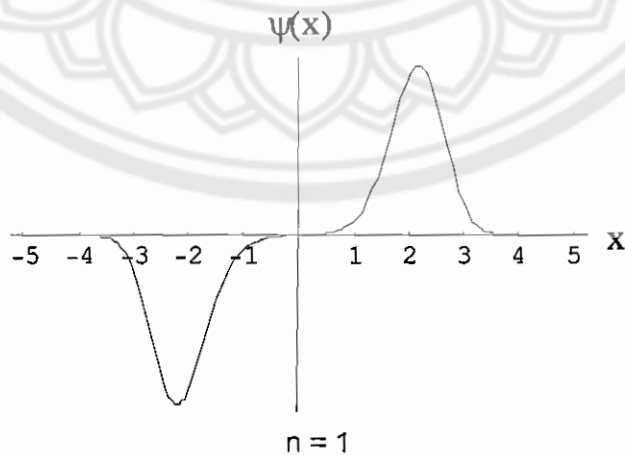
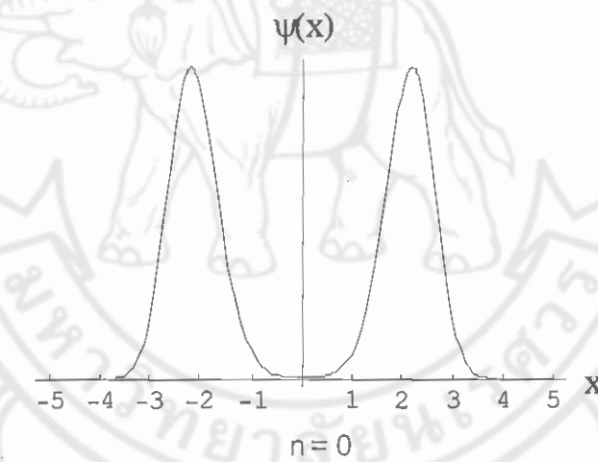


ภาพ 26 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k = 7.0$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 0$, $n = 1$ และ $n = 2$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

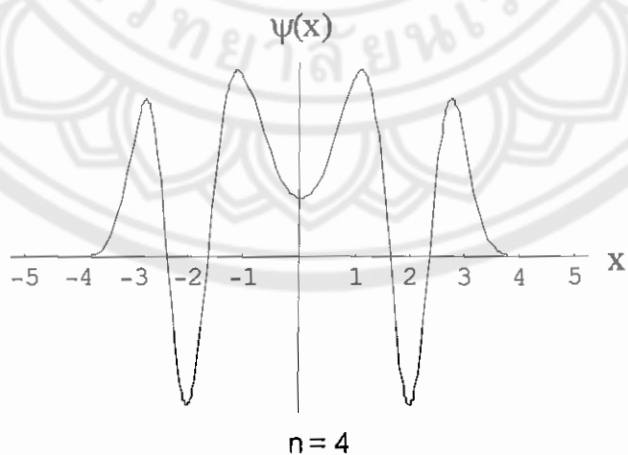
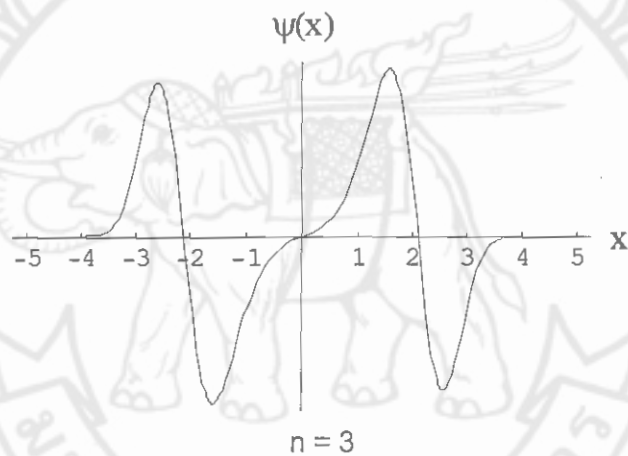
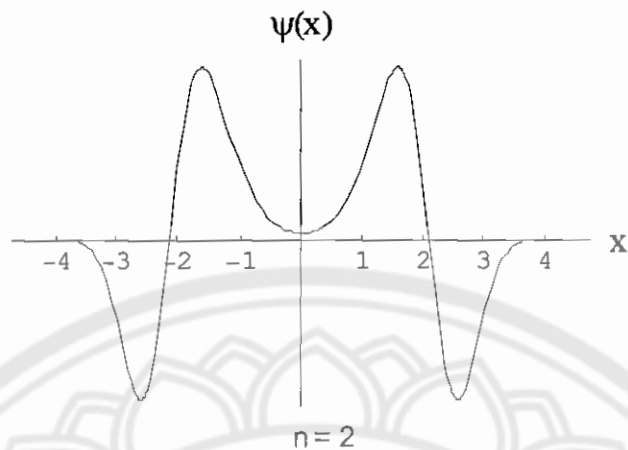


ภาพ 27 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k = 7.0$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 3$ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

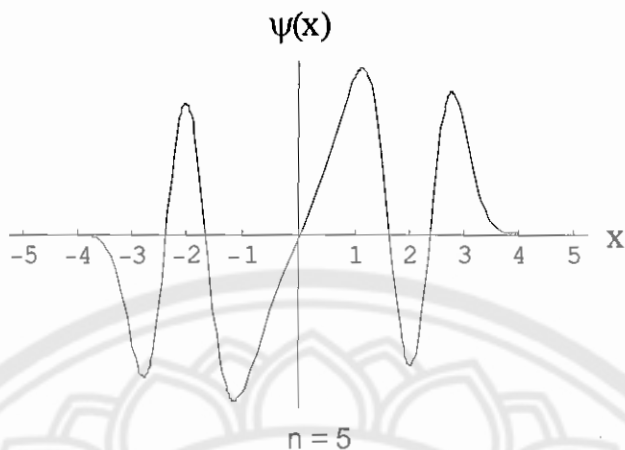
กรณี 4 $k = 10.0$, $\lambda = 1.0$



ภาพ 28 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k = 10.0$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 0$ และ $n = 1$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

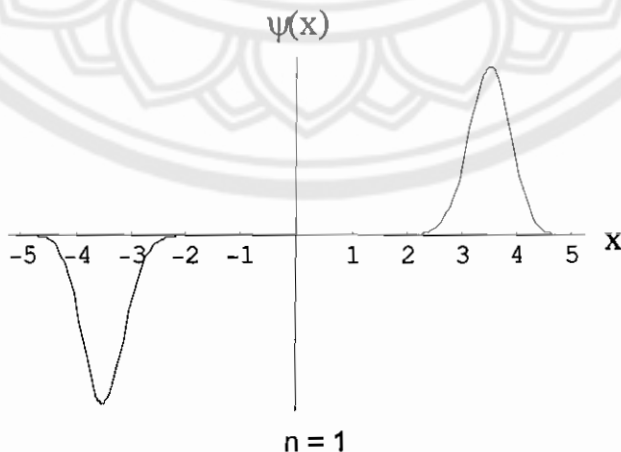
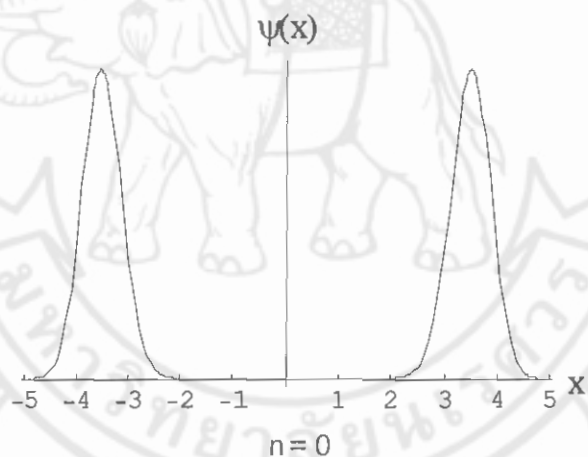


ภาพ 29 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k = 10.0$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 2$, $n = 3$ และ $n = 4$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

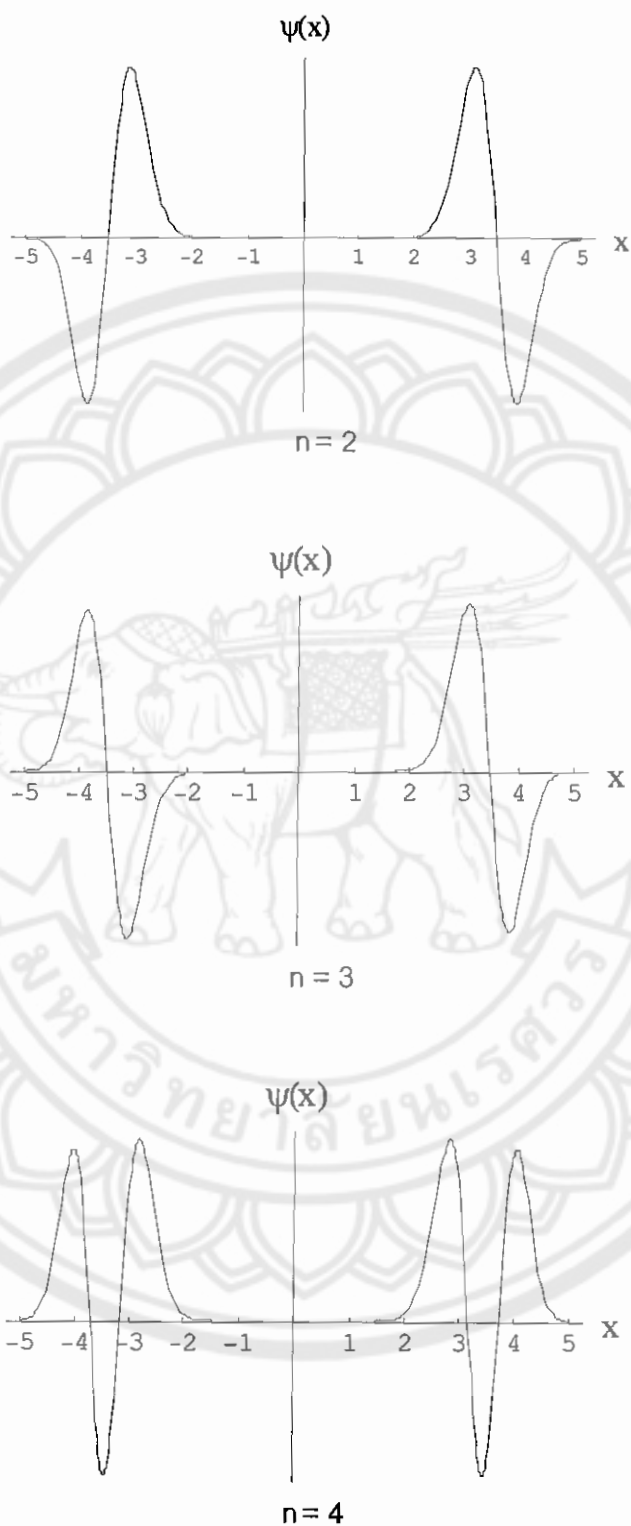


ภาพ 30 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k = 10.0$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 5$ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)

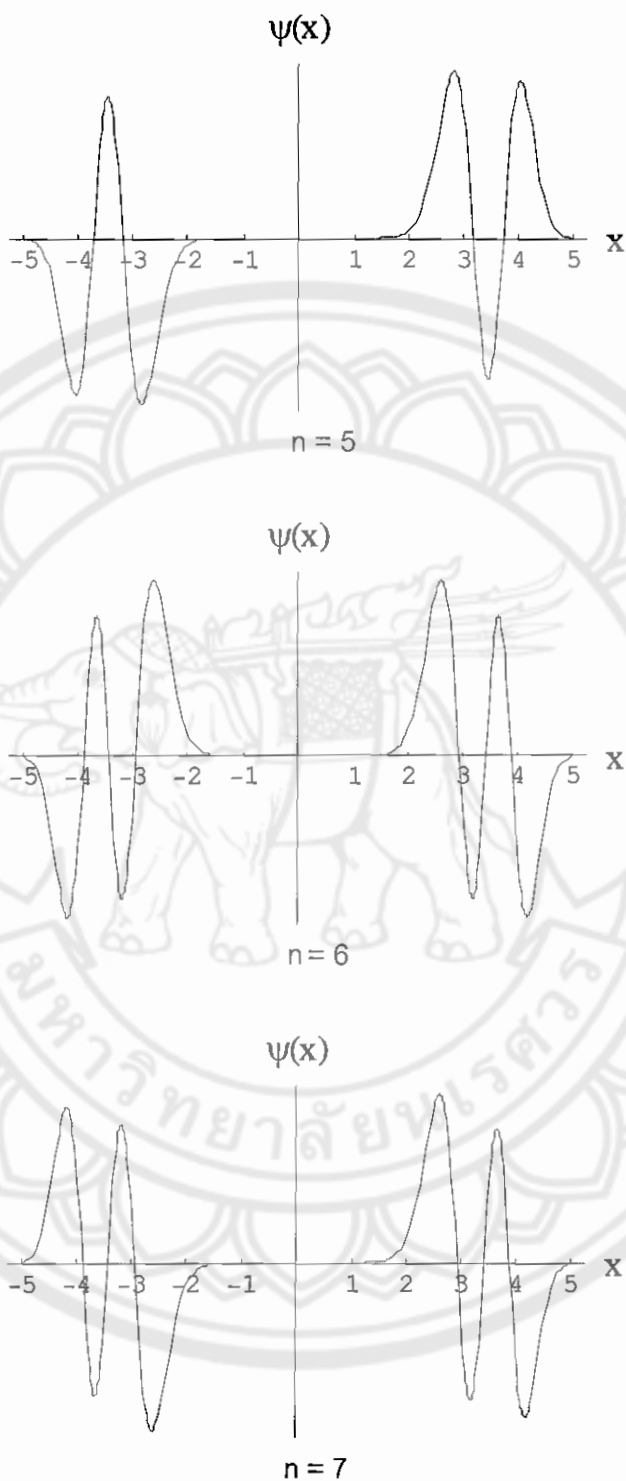
กรณี 5 $k = 25.0$, $\lambda = 1.0$



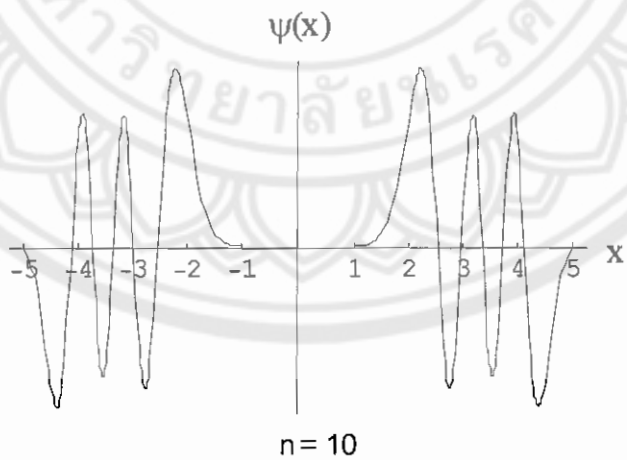
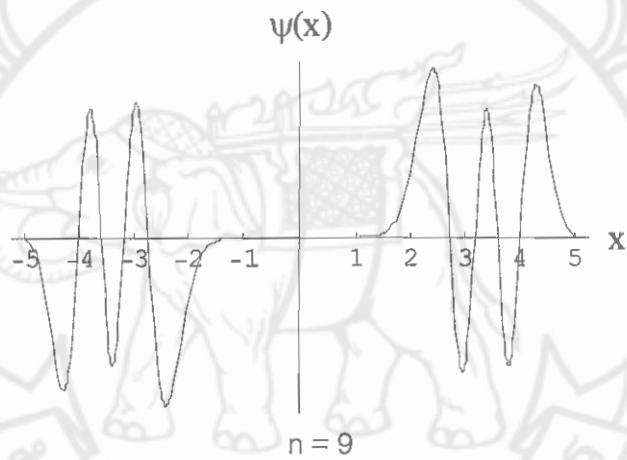
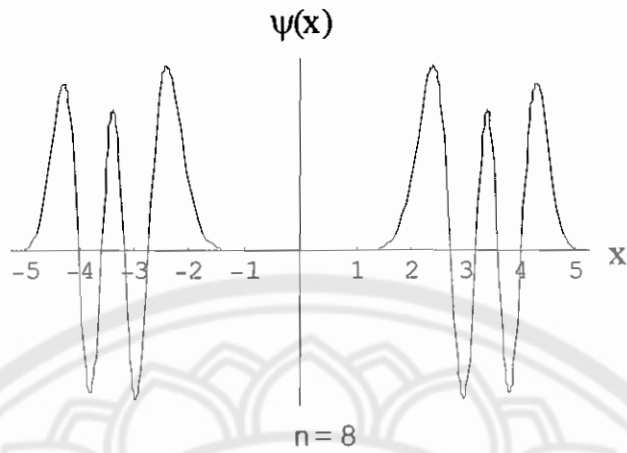
ภาพ 31 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กำลังสี่ 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda = 1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n = 0$ และ $n = 1$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)



ภาพ 32 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กึ่งสี่ 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda=1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n=2$, $n=3$ และ $n=4$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)



ภาพ 33 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กึ่งสี่ 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda=1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n=5$, $n=6$ และ $n=7$ ตามลำดับ ในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)



ภาพ 34 ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาคในบ่อศักย์คู่กึ่งกลาง 1 มิติกรณี $k=2.5$, $\lambda=1.0$ ที่ระดับพลังงาน $n=8$, $n=9$ และ $n=10$ ตามลำดับในหน่วยไม่เจาะจง (Arbitrary Units)