RESULTADO DA PROVA EXTRAMUROS DE MESTRADO 2019

NAS PÁGINAS SEGUINTES LISTAMOS OS RESULTADOS DA PROVA EXTRAMUROS DE MESTRADO, INDEXADOS PELO SEU NÚMERO DE INSCRIÇÃO, ENVIADO POR EMAIL APÓS SUA INSCRIÇÃO.

A SOLUÇÃO DA PROVA, EM PORTUGUÊS E ESPANHOL, ESTÁ NO FINAL DESTE DOCUMENTO. AS QUESTÕES ESTÃO SEPARADAS EM TRÊS GRUPOS:

GRUPO A: AS QUESTÕES DE A1 A A6 DÃO ÊNFASE A TÓPICOS DE ANÁLISE.

GRUPO B: AS QUESTÕES DE B1 A B6 DÃO ÊNFASE A TÓPICOS DE ÁLGEBRA.

GRUPO C: AS QUESTÕES DE C1 A C6 DÃO ÊNFASE A TÓPICOS DE ÁLGEBRA LINEAR.

A NUMERAÇÃO E ORDEM DE CADA QUESTÃO VARIAVA NAS PROVAS DOS INSCRITOS. O CÓDIGO DE CADA QUESTÃO (GRUPO + NÚMERO DE 1 A 6) É INDICADA ENTRE COLCHETES [ ] NAS SOLUÇÕES.

NA LISTAGEM DOS RESULTADOS "1" INDICA QUE A RESPOSTA CERTA E "0" INDICA QUE RESPOSTA ERRADA FOI SELECIONADA PELO INSCRITO.

NÃO SERÁ FORNECIDA PELA ORGANIZAÇÃO DA PROVA EXTRA-MUROS UMA NOTA FINAL. A NOTA FINAL NA PROVA EXTRAMUROS EM CADA PROCESSO SELETIVO DEPENDE DE REGRAS ESTABELECIDAS EM CADA POLO, E PORTANTO PODEM VARIAR DE POLO A POLO.

protocolo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	C5	C6
4432800385413868859																		
4452692471516949635																		
4447476068221723363	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
4427466873427898289	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4433451160513979984																		
4430724761314156041	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4445335058317345077																		
4441912909164922920	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4428428264427961887																		
4433407474517621168	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4444862109843568352	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4438807461814925527	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
4426530188212025558	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4436170697817168786	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
4452690285563690912																		
4451865681525288540																		
4426530992808011484	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
4452440281815770211																		
4422922790419569501	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4452661327252898679																		
4452637400906439820	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
4423227910918008749	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
4426757804944735330																		
4452808953316305802	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4426812992188361139	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4451845554127117790	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
4427301766664047432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
4433273511286373280																		
4447055094816453143																		
4440229270526766878	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
4450866950353383529	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4452451191814396773																		
4428806295175045062	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4433658448966758755	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
4450792465502950607																		
4444665337016607438	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
4425727499124281880																		
4426375055222500738																		
4451690227777189306	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4426872849026217302	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4429707903917389237	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
4450691419261484327																		
4431988486814781292																		
4435290506328559698	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
4426472925374078522	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4446692993301988765	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4452527486106277461																		
4448096756012860861	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4423775810112937833	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4451722478146529635	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4426561917414421873	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
4452650238954389249	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4425676030812043004	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4441119504372283386	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4429823893212070704																		
4433678660122658582																		
4447081277304620519	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
4451178776816153057																		
4426643516944114058	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
4427172268026699504																		
4452603960795443274	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
4430803555922376321	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
4449238096855198643	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
4433299591323500789	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
4452679302524020693																		
4446637519717931704																		
4446241668912124546	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4445311556571710656																		
4440967970817485993	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
4434677622714375866	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4423768262486548089	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
4429824884411629099	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
4452430857612113617	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
4452558476258467347	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4441175952026560967	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4450746901315438717	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

4452172173914284685																		
4451776449141691370	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
4426479969145712947																		
4433401822947426822	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4426464220313912252	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
4426834550318105674	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4428889097662701773	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
4451432997773652821	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
4431776303344939294	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
4439452333149959509	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4446482102807123132	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
4445757281422041519																		
4452540551127207032	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
4452436137315018709	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4452509650311781845	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4450569455523781510																		
4433229921658738155																		
4434250166241580750																		
4446090742391618975	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
4446477532445506928	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
4446671259323092382	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4443824276651790845	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4450703925913472133	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4450767449011846483	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
4443011294918883502																		
4452686069476533016																		
4423724487358400096	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
4444878040424199251	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4452371254518295889	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
4452335334524013542	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
4452676776713366429	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4435062488512258245	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4433391894511698429	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
4436268344018323414	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4450589646817777757																		
4444633231516121751																		
4427588626884063557	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
4428880731427279806																		
4427313839143633328	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
4450484509614217519	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4452732810325659680																		
4446644663711444395	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4452059795541341985	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
4438413689714329126																		
4450920553711362609	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4423890256519590378	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
4451971188017324100																		
4427604971518871591																		
4451693431119634234																		
4434270471925816218	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
4432531132804624824	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
4429057594168686709	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4450973663919848144	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
4436302034316648102	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
4451438769547265026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4441505133211278349	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
4452234063818280949																		
4445683644413148581	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4423838047125816084	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
4439564830795935117	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
4426509951014503707																		
4439614599846372875	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4442953198512978151	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4436954676898671318	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
4435367514217269844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4442637404779465702																		
4451868920651349436																		
4452553555017621168																		
4449184843753248593	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4440184444327230993																		
4441886172959265661																		
4424023122617494026																		
4425777011984933117	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4452610915808776084	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
4448847828733444312																		
4432619570418826745																		
4450975869222130092	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
4440605929846279085	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0

4435457388991764966																		
4428096460218593928	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4452332024521612705	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4439689561114887820	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
4440142975229153068	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
4444532968717112360	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4450165060419882254	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
4446643903752062657	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4451462743219135360																		
4449886131919051744	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
4434133482315222739																		
4452246595659879135																		
4451454206022118356	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
4428048320612171996																		
4439825220029174590	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4427587579811513783	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
4443092758176034672	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
4449040788425691333																		
4427430627663646650																		
4423839128293275742																		
4436078714425424009	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
4440613576422147953	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4430144071813353704	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
4444895526291020112	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4451650082601217994																		
4442235052982781556	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4443659381895824203	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4426495680011591709	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4426726509018878654	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
4445465983213305915	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
4452389823136791464	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
4452482013915314682	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4429262854817384760	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4439494949218365022																		
4426387059154303460																		
4440349847626159191	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
4430284367324325838	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4447299818419044439																		
4442056662418115335	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
4449994706887225273	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4430735343416200150																		
4436267318713279908																		
4444575368758822734	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
4436954666892776481	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
4442877450323187367	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4426665402611094847	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4432482539146746070	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
4424666759615867378																		
4447268181214526913	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
4426584559298617499	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
4451832086965035753	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
4433327848331932633	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
4451792714417576881	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4440200015027531246																		
4449949901976703777	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4448378694419676481	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
4452370564519567329	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
4451756428512026510	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4433548734417022370																		
4452501142227277026	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
4451620102162169565	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
4428894347664131898	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
4427308139149616764	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4429793531216900835																		
4423116261016282422	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
4423840419294055455																		
4433396572944282593	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4452662053137195880																		
4447073724866349191																		
4450123256419371797																		
4428085276135357598	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
4423166072218218184																		
4427610519027152509	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
4444560291913128227	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
4448076038417264302	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4440960880328382993	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
4442177286291203110	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4432514502372896356	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4441036131781392881																		
4440419019808749177																		
4431747502323287371	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
4448046191217149591																		
4423656844325840498																		
4434095835522846095																		
4435454558223074954	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
4452310111227499897	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
4440386676148189918																		
4426725499116899096	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
4451796854312998542	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
4445337488426303842	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
4433724281715986546	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
4451590575316633255	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
4434558526312714414																		
4452441455116646941	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
4451811627714466589																		
4434109660249219906	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
4452302324717506279	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
4433246551321015014	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
4430904756246047199																		
4452584803205213114	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4423397648159185600																		
4423804816249895445																		
4427980355668951678	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
4448879168119827588																		
4452270504325620682																		
4435438273516329953	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
4427383010168481649																		
4427433277667353461																		
4450598265124799800	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4426521386511269401	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
4426500606219901664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4448161395407000400	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4428470550229512851	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
4427610265115075634																		
4428432564427793182																		
4450836842411648855	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
4449700076225674731	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
4439650371714482058	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4447333863315587623	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
4426349925124724073																		
4446730851225322647																		
4446730031221450290	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4452453032816865026	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
4423710492991529778	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
4449995146421895016	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
4444876410421956817	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4426590175217182225	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4452428298223363253																		
4428285916971638250	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
4452633537316094577																		
4430045996612076422	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
4423923101816657015	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4451731222779767899																		
4451813322419255742	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
4434210020608002064																		
4452632458314616499																		
4448049424428975315																		
4452726432427909645																		
4452394546939396544	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1

protocolo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	C5	C6
4439383891979965476	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4442191959666351766	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
4446395023823695188																		
4449274255426442364	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
4451904281225670818	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4442840746025439217																		
4452646584015204954	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
4452785548115549749	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4452742865617254010	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
4427536789341137096	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4426585655618076422	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4443894321409826567	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
4445595459786703029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
4452560499514616499	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4433485449612147840	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4448963730327137980	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
4450829253659370345																		
4452692905875961059																		
4435899781415081471																		
4430989112879290952	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
4426770480913557784	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4444516104117924541	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4426412086226459553	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
4452586086328245437	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
4427557328712877912																		
4427303785611165772	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
4451650074249102970	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
4436103463426843775	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4451797497324275728																		
4435812265219573111	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4426488933315811824	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4441162942545120950	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
4440569599126952492	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4436339859143377668	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
4424754281512336647	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
4426510603318828351	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4452570279517960329	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4426721067742091432																		
4428101992913250406	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4436131079316785589																		
4452413674208957351																		
4434570008364782508																		
4447340036211804796																		
4435261265322027504	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
4445509976333072611																		
4427532519348659343	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
4452627153325585639	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4429280190324615406																		
4427440344541100073	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4427445864544890280	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4436111763428554570																		
4440585127215846362	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4426819139979861432																		
4439406501996380802	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4439733994576312915																		
4452744740185474042	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4433287030771744694	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4452458466325034749																		
4452060400884759720	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
4431130119792780505	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
4446717191044841298																		
4435983935657964972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4440562959122117058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
4448923966561358170																		
4431556926213083460																		
4451488176122134602																		
4446571009211603605																		
4447588687917580523	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4435550754817346020	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
4433466889616910053																		
4430848754224466240	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
4447710777244754110																		
4452272656186866294																		
4426388911892250554																		
4432444604637963216	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
4440688652614686397	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0

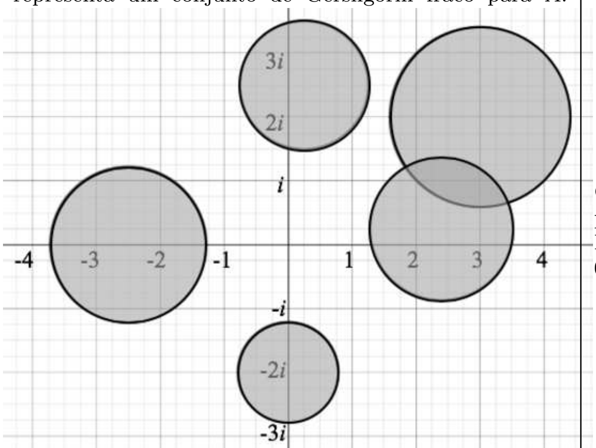
4435184666544345188	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
4432819574163450819	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
4432701462423215370	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
4452797392125159420																		
4440608203315054450	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4450640124011082111																		
4452701485125673573	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4441118092542504584																		
4430163948392073459																		
4432492380321944042																		
4448989096011396441	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
4452554305129190935	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4449774740107185125	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
4450622106115597747	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM PORTUGUÊS

PROVA EXTRAMUROS 2019

1. A duração da prova será de cinco (5) horas.
2. Cada questão de escolha múltipla tem apenas uma reposta correta. As resposta só serão consideradas se registradas na **FOLHA DE RESPOSTAS** (última folha da prova).
3. As prova são individuais, com as questões em ordem diferente para cada aluno. **VERIFIQUE** se seu nome está em **TODAS** as folhas que você recebeu.
4. **ASSINE** a folha de respostas.
5. Na folha de respostas, marque a resposta escolhida preenchendo **TOTALMENTE** o quadrado correspondente com caneta preta ou azul. **NÃO** marque apenas um X.

Questão 1 [C1]. Considere o espaço vetorial complexo $\mathbb{C}^n$, com $n \geq 1$, munido com o produto interno usual (veja a definição de produto interno na Questão 4) e seja $A\colon \mathbb{C}^n \to \mathbb{C}^n$ uma transformação linear. Um conjunto de Gershgorin fraco de A é uma união de discos no plano complexo que contêm todos os autovalores complexos de A. Suponhamos que a figura abaixo representa um conjunto de Gershgorin fraco para A.



Considere as seguintes afirmações

I. A pode ser uma involução, isto é, $A^2 = I$. Aqui I denota a transformação identidade em $\mathbb{C}^n$.

II. A pode ser uma projeção, isto é, $A^2 = A$.

III. A pode ser uma isometria.

IV. A pode ser auto-adjunta.

V. A é inversível.

Assinale **quantas** das afirmações acima são verdadeiras.

- [A] Uma.
- ■ Duas.
- [C] Três.
- [D] Quatro.
- [E] Cinco.

Questão 2 [C2]. Considere duas matrizes quadradas complexas A e B, de mesma ordem, tais que $B = A + \alpha I$, para algum $\alpha \in \mathbb{R}$. onde I é a matriz identidade. Então, podemos afirmar que

- [A] B tem mais autovalores do que A se $\alpha > 0$.
- [B] B tem menos autovalores do que A se $\alpha < 0$.
- [C] A e B têm os mesmos autovalores.
- ■ A e B têm os mesmos autovetores.
- [E] Pode ocorrer de A ser diagonalizável mas B não ser diagonalizável.

Questão 3 [C3]. Considere $\mathcal{P}_n$ o espaço vetorial dos polinômios de grau no máximo n com coeficientes reais. Para $c \in \mathbb{R}$ arbitrário fixado, seja $W = \{p \in \mathcal{P}_n : p(c) = 0\}$. Temos que $\dim W$ é

- [A] 1, para todo n.
- [B] 2, para todo n.
- ■ n.
- [D] $n - 1$.
- [E] $n + 1$.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM PORTUGUÊS

Questão 4 `[C4]`. Seja V um espaço vetorial complexo de dimensão finita munido de um produto interno $\langle -,- \rangle : V \times V \to \mathbb{C}$, isto é, $\langle u,u \rangle \geq 0$, $\langle u,u \rangle = 0$ se e somente se $u = 0$, $\langle u+v,w \rangle = \langle u,w \rangle + \langle v,w \rangle$, $\langle cv,w \rangle = c\langle v,w \rangle$ e $\langle u,v \rangle = \overline{\langle v,u \rangle}$ para todos $u,v,w \in V$ e $c \in \mathbb{C}$. Seja $T : V \to V$ um operador linear autoadjunto satisfazendo $T(T - \mathrm{I}) = 0$, onde I e 0 denotam os operadores identidade e nulo de V, respectivamente. É **correto** afirmar que

- A O operador T é necessariamente nulo ou a identidade.
- B O operador T é necessariamente uma projeção ortogonal sobre um subespaço W de V e a dimensão de W é igual à dimensão do núcleo de T.
- ■ O operador T é necessariamente uma projeção ortogonal sobre um subespaço W de V e a dimensão de W é igual à dimensão da imagem de T.
- D O operador T não é necessariamente uma projeção ortogonal sobre um subespaço de V, mas toda projeção ortogonal P sobre um subespaço de V é um operador autoadjunto satisfazendo $P(P - \mathrm{I}) = 0$.
- E O operador T não é necessariamente uma projeção ortogonal sobre um subespaço de V. Além disso, existe ao menos uma projeção ortogonal sobre um subespaço de V que não é um operador autoadjunto.

Questão 5 `[C5]`. O conjunto $\mathbb{Q}(\sqrt{p}) := \{a + b\sqrt{p} \mid a,b \in \mathbb{Q}\}$, onde p é um número primo, possui tanto uma estrutura de espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{Q}$ dos racionais (na qual a soma e o produto por escalar são dados pela soma e produto usuais) quanto uma estrutura de corpo (na qual a soma e o produto são dados pela soma e produto usuais). Sejam p e q números primos distintos. É **correto** afirmar que:

- ■ $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ são, necessariamente, isomorfos como espaços vetoriais e não-isomorfos como corpos.
- B $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ são, necessariamente, isomorfos como espaços vetorias e isomorfos como corpos.
- C $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ são, necessariamente, não-isomorfos como espaços vetoriais e isomorfos como corpos.
- D $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ são, necessariamente, não-isomorfos como espaços vetorias e não-isomorfos como corpos.
- E $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ são isomorfos como espaços vetoriais se e só se são isomorfos como corpos.

Questão 6 `[C6]`. Em uma prova de Cálculo I, um aluno precisava encontrar uma primitiva para a função $t \mapsto t^2e^t$, com $t \in \mathbb{R}$. No entanto, ele havia esquecido como integrar por partes e escreveu a seguinte solução para o problema:

"Considere a derivação como um operador linear $D : C^1(\mathbb{R}) \to C^0(\mathbb{R})$ do espaço vetorial real $C^1(\mathbb{R})$ de funções $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ de classe C^1 para o espaço vetorial real $C^0(\mathbb{R})$ de funções contínuas. Seja $W \subset C^1(\mathbb{R})$ o subespaço gerado pelas funções t^2e^t, te^t, e^t. Este subespaço é invariante pela ação de D. Seja M a matriz do operador linear $D|_W : W \to W$ escrita na base (t^2e^t, te^t, e^t), onde $D|_W$ denota a restrição de D ao subespaço W. Agora, a combinação linear dos elementos da base com coeficientes dados pela primeira coluna de M^{-1} fornece uma antiderivada da função t^2e^t."

Sobre a solução apresentada pelo aluno é **correto** afirmar que

- A A solução apresentada está incorreta e o primeiro erro cometido é afirmar que D é um operador linear entre os espaços vetoriais $C^1(\mathbb{R})$ e $C^0(\mathbb{R})$.
- B A solução apresentada está incorreta e o primeiro erro cometido é afirmar que o subespaço W é invariante pela ação de D.
- C A solução apresentada está incorreta e o primeiro erro cometido é afirmar que a matriz M é inversível.
- D A solução apresentada está incorreta e o primeiro erro cometido é afirmar que a combinação linear dos elementos da base com coeficientes dados pela primeira coluna de M^{-1} fornece uma antiderivada da função t^2e^t.
- ■ A solução apresentada está correta e o aluno de fato calculou uma primitiva em questão sem utilizar integração por partes.

Questão 7 `[A1]`. Considere o conjunto $\mathcal{P}$ dos polinômios complexos p cujas únicas raízes complexas são $1, 2$ e i, e além disso $p(0) = \pi$ e $p'(2) = 0$. É **correto** afirmar que

- A $\mathcal{P}$ possui um polinômio de grau 3.
- ■ $\mathcal{P}$ possui exatamente seis polinômios de grau 6.
- C $\mathcal{P}$ é finito.
- D $\mathcal{P}$ possui exatamente dois polinômios de grau 4.
- E $\mathcal{P}$ não possui polinômios de grau 5.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM PORTUGUÊS

Questão 8 [A2]**.** Considere as funções $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ satisfazendo $f(x+y) = f(x) + f(y)$ para quaisquer $x, y \in \mathbb{R}$. Das afirmações abaixo

I. Tais funções são contínuas.

II. Existe uma função com esta propriedade satisfazendo $f(\sqrt{2}) \neq \sqrt{2} f(1)$.

III. Se f é limitada no intervalo $[-1, 1]$ então f é diferenciável em $\mathbb{R}$.

IV. Tais funções são da forma $f(x) = ax$ para alguma constante $a \in \mathbb{R}$.

V. A cardinalidade do conjunto de funções satisfazendo esta propriedade é maior que a cardinalidade de $\mathbb{R}$.

quantas são verdadeiras?

- A Uma.
- ■ Três
- C Duas.
- D Quatro.
- E Todas.

Questão 9 [A3]**.** Considere a sequência $(s_n)_{n\in\mathbb{N}}$ dada por

$$s_n = \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{j}.$$

Qual das seguintes afirmações é **falsa**

- A $\lim_{n\to\infty} n^{-1} s_n = 0$.
- B $\lim_{n\to\infty} (s_n - \ln n)$ existe.
- C $\lim_{n\to\infty} s_n$ diverge.
- ■ $\lim_{n\to\infty} n^{-1} e^{s_n}$ diverge.
- E $\lim_{n\to\infty} s_n^{-1}$ converge.

Questão 10 [A4]**.** Seja $(x_n)_{n\in\mathbb{N}}$ uma sequência de números reais satisfazendo $3x_{n+1} = x_n + 2$ para todo n. **Quantos** pontos de acumulação esta sequência possuí?

- A Nenhum.
- ■ Um.
- C Dois.
- D Três.
- E Infinitos.

Questão 11 [A5]**.** Seja $f :]1, 5[\to \mathbb{R}$ uma função uniformemente contínua tal que $f(2) = 3$ e $f(4) = 6$. Considere as seguintes afirmações acerca do conjunto $f(\,]1, 5[\,)$

I. Ele é necessariamente um conjunto que contém $[3, 6]$.

II. Ele é necessariamente um intervalo que contém $[3, 6]$.

III. Ele é necessariamente um intervalo aberto que contém $[3, 6]$.

IV. Ele é necessariamente um intervalo limitado que contém $[3, 6]$.

V. Ele é necessariamente um intervalo aberto e limitado que contém $[3, 6]$.

Indique **quantas** destas afirmações são verdadeiras:

- A Uma.
- B Quatro.
- ■ Três.
- D Duas.
- E Cinco.

Questão 12 [A6]**.** Indique a afirmação **falsa**.

- A Se $f : [0, 1] \to \mathbb{R}$ é uma função contínua, então $\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} f\left(\frac{j}{n}\right) = \int_0^1 f(x)dx$.
- B Seja $f_n : [0, 1] \to \mathbb{R}$ uma sequência de funções contínuas tal que $f_n \to 0$ pontualmente em $[0, 1]$ e tal que, para cada $x \in [0, 1]$, a sequência $(f_n(x))$ é não-crescente. Então $f_n \to 0$ uniformemente em $[0, 1]$.
- C Seja $(x_n)_{n\in\mathbb{N}}$ uma sequência de números reais e $x \in \mathbb{R}$ tais que qualquer subsequência (x_{n_k}) tem uma subquência que converge para x. Sob esta condição tem-se que $x_n \to x$.
- D Sejam $f, g \in C^1([1, \infty))$ tais que f é limitada, $g'(x) \le 0$ para todo $x \in [1, \infty)$ e $\lim_{x\to\infty} g(x) = 0$. Então $\int_1^\infty f'(x)g(x)dx$ é convergente.
- ■ Seja $f_n : [0, 1] \to \mathbb{R}$ uma sequência de funções contínuas não-negativas tal que $f_n \to 0$ pontualmente em $[0, 1]$ e $\int_0^1 f_n(x)dx \to 0$. Então $f_n \to 0$ uniformemente em $[0, 1]$.

Questão 13 [B1]**.** O **número** de elementos $x \in \mathbb{Z}/\langle 11\rangle$ satisfazendo a equação $x^{12} - x^{10} = 2$ é igual a

- A Um.
- ■ Dois.
- C Três.
- D Quatro.
- E Cinco.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM PORTUGUÊS

Questão 14 [B2]**.** Considere os anéis

I. $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, com as operações de soma e multiplicação definidas coordenada a coordenada.

II. $\mathbb{Q}[x^2, x^3]$.

III. $\mathbb{Z}/\langle p^2 \rangle$, onde p é primo.

Quais deles são domínios de integridade?

- A apenas I e II.
- B apenas I e III.
- C apenas II e III.
- ■ apenas II.
- E apenas III.

Questão 15 [B3]**.** Encontre a alternativa **falsa.**

- A Os grupos $\mathbb{R}/\mathbb{Z}$ e $\left\{e^{i\theta} : 0 \leq \theta \leq 2\pi\right\}$ são isomorfos.
- B Os grupos $(\mathbb{C}^*, \cdot)$ e $(\mathbb{R}^*, \cdot)$ não são isomorfos.
- C O grupo $(\mathbb{C}^*, \cdot)$ não tem subgrupo isomorfo ao S_3.
- ■ Os grupos $(\mathbb{Q}^*, \cdot)$ e $(\mathbb{Q}, +)$ são isomorfos.
- E O grupo $\mathbb{Q}/\mathbb{Z}$ tem um único subgrupo de ordem 6.

Questão 16 [B4]**.** Dos anéis quocientes a seguir, o único que **não** é corpo é:

- A $\mathbb{Q}[x]/\langle x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \rangle$.
- ■ $\mathbb{Q}[x]/\langle x^4 + 4 \rangle$.
- C $\mathbb{Q}[x]/\langle x^4 + 12x^3 + 9x + 3 \rangle$.
- D $\mathbb{Q}[x]/\langle x^3 + 5x^2 - 2x + 21 \rangle$.
- E $\mathbb{Z}[x]/\langle 3, x^2 - 2x + 2 \rangle$.

Questão 17 [B5]**.** Considere o anel $A = \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ com as operações de soma e multiplicação definidas coordenada a coordenada. **Quais** das seguintes afirmações

I. Todo ideal de A é principal.

II. Todo ideal primo de A é maximal.

III. Existem exatamente dois homomorfismos de anéis $\varphi : A \longrightarrow A$ que preservam o elementro neutro da multiplicação 1_A.

são verdadeiras?

- ■ apenas I.
- B apenas II.
- C apenas I e II.
- D apenas I e III.
- E apenas II e III.

Questão 18 [B6]**.** Se $n \geq 2$ é inteiro, denotamos por $\mathbb{U}_n$ o grupo das unidades do anel dos inteiros módulo n, ou seja, $\mathbb{U}_n$ é formado pelos elementos de $\mathbb{Z}/\langle n \rangle$ que têm inverso multiplicativo. Para $n \geq 3$, é **correto** afirmar que:

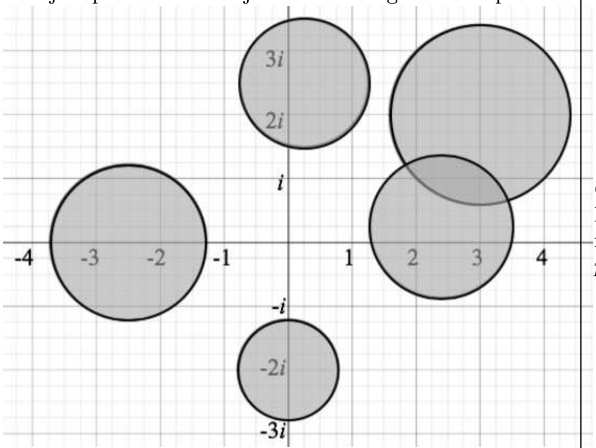
- A $\mathbb{U}_n$ é um grupo cíclico.
- B $\mathbb{U}_n$ pode não ter elemento de ordem 2.
- C $\mathbb{U}_{n^2} \cong \mathbb{U}_n \times \mathbb{U}_n$.
- ■ o elemento $n - 1 \in \mathbb{U}_{n^2-n+1}$ tem ordem 3.
- E a recíproca do teorema de Lagrange não vale para $\mathbb{U}_n$.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM ESPANHOL

PRUEBA EXTRAMUROS 2019

1. La duración de la prueba será de cinco (5) horas.
2. Cada cuestión de elección multiple tiene apenas una repuesta correcta. Las respuestas solamente serán consideradas si registradas en la **HOJA DE RESPUESTAS** (última hoja de la prueba).
3. Las pruebas son individuales, con las cuestiones en orden diferente para cada alumno. **VERIFIQUE** si su nombre está en **TODAS** las hojas que recibio.
4. **FIRME** la hoja de respuestas.
5. En la hoja de respuestas, marque la respuesta escojida llenanando **TOTALMENTE** el cuadrado correspondiente con lapizero negro o azul. **NO** marque apenas un X.

Cuestión 1 [C1]**.** Considere el espacio vectorial complejo $\mathbb{C}^n$, con $n \geq 1$, provisto con el producto interno usual (vea la definición de producto interno en la Cuestión 4) y sea $A\colon \mathbb{C}^n \to \mathbb{C}^n$ una transformación lineal. Un conjunto de Gershgorin debil de A es una union de discos en el plano complejo que contienen todos los autovalores complejos de A. Supongamos que la figura abajo representa un conjunto de Gershgorin debil para A.



Considere las siguientes afirmaciones

I. A puede ser una involución, esto es, $A^2 = I$. Aqui I denota la transformación identidad en $\mathbb{C}^n$.
II. A puede ser una proyección, esto es, $A^2 = A$.
III. A puede ser una isometria.
IV. A puede ser auto-adjunta.
V. A es inversíble.

Señale **cuantas** de las afirmaciones anteriores son verdaderas.

- A Una.
- ■ Dos.
- C Tres.
- D Cuatro.
- E Cinco.

Cuestión 2 [C2]**.** Considere dos matrices cuadradas complejas A y B, de mismo orden, tales que $B = A + \alpha I$, para algun $\alpha \in \mathbb{R}$, donde I es la matriz identidad. Entonces, podemos afirmar que

- A B tiene mas autovalores que A si $\alpha > 0$.
- B B tiene menos autovalores que A si $\alpha < 0$.
- C A y B tienen los mismos autovalores.
- ■ A y B tienen los mismos autovetores.
- E Puede ocurrir que A sea diagonalizable pero que B no sea diagonalizable.

Cuestión 3 [C3]**.** Considere $\mathcal{P}_n$ el espacio vectorial de los polinomios de grado al máximo n con coeficientes reales. Para $c \in \mathbb{R}$ arbitrário y fijo, sea $W = \{p \in \mathcal{P}_n : p(c) = 0\}$. Tenemos que $\dim W$ es

- A 1, para todo n.
- B 2, para todo n.
- ■ n.
- D $n - 1$.
- E $n + 1$.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM ESPANHOL

Cuestión 4 [C4]**.** Sea V un espacio vectorial complejo de dimensión finita provisto de un producto interno $\langle -,- \rangle : V \times V \to \mathbb{C}$, esto es, $\langle u,u \rangle \geq 0$, $\langle u,u \rangle = 0$ si y solamente si $u = 0$, $\langle u+v,w \rangle = \langle u,w \rangle + \langle v,w \rangle$, $\langle cv,w \rangle = c\langle v,w \rangle$ y $\langle u,v \rangle = \overline{\langle v,u \rangle}$ para todo $u,v,w \in V$ y $c \in \mathbb{C}$. Sea $T : V \to V$ un operador lineal autoadjunto satisfaciendo $T(T - \mathrm{I}) = 0$, donde I y 0 denotan los operadores identidad y nulo de V, respectivamente. Es **correcto** afirmar que

- A El operador T es necesariamente nulo o la identidad.
- B El operador T es necesariamente una proyección ortogonal sobre un subespacio W de V y la dimensión de W es igual a la dimensión del núcleo de T.
- ■ El operador T es necesariamente una proyección ortogonal sobre un subespacio W de V y la dimensión de W es igual a la dimensión de la imagen de T.
- D El operador T no es necesariamente una proyección ortogonal sobre un subespacio de V, mas toda proyección ortogonal P sobre un subespacio de V es un operador autoadjunto satisfaciendo $P(P - \mathrm{I}) = 0$.
- E El operador T no es necesariamente una proyección ortogonal sobre un subespacio de V. Ademas de esto, existe al menos una proyección ortogonal sobre un subespacio de V que no es un operador autoadjunto.

Cuestión 5 [C5]**.** El conjunto $\mathbb{Q}(\sqrt{p}) := \{a + b\sqrt{p} \mid a, b \in \mathbb{Q}\}$, donde p es un número primo, posee tanto una estructura de espacio vectorial sobre el cuerpo $\mathbb{Q}$ de los racionales (en el cual la suma y el producto por escalar son dados por la suma y producto usuales) cuanto una estructura de cuerpo (en el cual la suma y el producto son dados por la suma y producto usuales). Sean p y q números primos distintos. Es **correcto** afirmar que:

- ■ $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ y $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ son, necesariamente, isomorfos como espacios vectoriales y no-isomorfos como cuerpos.
- B $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ son, necesariamente, isomorfos como espacios vectoriales y isomorfos como cuerpos.
- C $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ son, necesariamente, no-isomorfos como espacios vectoriales y isomorfos como cuerpos.
- D $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ son, necesariamente, no-isomorfos como espacios vectoriales y no-isomorfos como cuerpos.
- E $\mathbb{Q}(\sqrt{p})$ e $\mathbb{Q}(\sqrt{q})$ son isomorfos como espacios vectoriales si y solamente si son isomorfos como cuerpos.

Cuestión 6 [C6]**.** En una prueba de Cálculo I, un alumno necesitaba encontrar una primitiva para la función $t \mapsto t^2e^t$, con $t \in \mathbb{R}$. Sin embargo, el se había olvidado como integrar por partes y escribio la siguiente solución para el problema:

"Considere la derivación como un operador lineal $D : C^1(\mathbb{R}) \to C^0(\mathbb{R})$ del espacio vectorial real $C^1(\mathbb{R})$ de funciones $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ de clase C^1 para el espacio vectorial real $C^0(\mathbb{R})$ de funciones contínuas. Sea $W \subset C^1(\mathbb{R})$ el subespacio generado por las funciones t^2e^t, te^t, e^t. Este subespacio es invariante por la acción de D. Sea M la matriz del operador lineal $D|_W : W \to W$ escrita en la base (t^2e^t, te^t, e^t), donde $D|_W$ denota la restricción de D al subespacio W. Ahora, la combinación lineal de los elementos de la base con coeficientes dados por la primera columna de M^{-1} nos proporciona una antiderivada de la función t^2e^t."

Sobre la solución presentada por el alumno es **correcto** afirmar que

- A La solución presentada está incorrecta y el primer erro cometido es afirmar que D é um operador linear entre os espaços vetoriais $C^1(\mathbb{R})$ e $C^0(\mathbb{R})$.
- B La solución presentada está incorrecta y el primer erro cometido es afirmar que el subespacio W es invariante por la acción de D.
- C La solución presentada está incorrecta y el primer erro cometido es afirmar que la matriz M es inversíble.
- D La solución presentada está incorrecta y el primer erro cometido es afirmar que la combinación lineal de los elementos de la base con coeficientes dados por la primera columna de M^{-1} proporciona una antiderivada de la función t^2e^t.
- ■ La solución presentada está correcta y el alumno de hecho calculo una primitiva de la cuestión sin utilizar integración por partes.

Cuestión 7 [A1]**.** Considere el conjunto $\mathcal{P}$ de los polinomios complejos p cuyas únicas raízes complejas son $1, 2$ e i, y ademas de eso $p(0) = \pi$ y $p'(2) = 0$. Es **correcto** afirmar que

- A $\mathcal{P}$ posee un polinomio de grado 3.
- ■ $\mathcal{P}$ posee exactamente seis polinomios de grado 6.
- C $\mathcal{P}$ es finito.
- D $\mathcal{P}$ posee exactamente dos polinomios de grado 4.
- E $\mathcal{P}$ no posee polinomios de grado 5.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM ESPANHOL

Cuestión 8 [A2]. Considere las funciones $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ satisfaciendo $f(x+y) = f(x) + f(y)$ para cualesquiera $x, y \in \mathbb{R}$. De las afirmaciones abajo

I. Tales funciones son contínuas.

II. Existe una función con esta propiedad satisfaciendo $f(\sqrt{2}) \neq \sqrt{2}f(1)$.

III. Si f es limitada en el intervalo $[-1,1]$ entonces f es diferenciable en $\mathbb{R}$.

IV. Tales funciones son de la forma $f(x) = ax$ para alguna constante $a \in \mathbb{R}$.

V. La cardinalidad del conjunto de funciones satisfaciendo esta propiedad es mayor que la cardinalidad de $\mathbb{R}$.

cuantas son verdaderas?

A Una.

■ Tres.

C Dos.

D Cuatro.

E Todas.

Cuestión 9 [A3]. Considere la sucesión $(s_n)_{n\in\mathbb{N}}$ dada por

$$s_n = \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{j}.$$

Cual de las siguientes afirmaciones es **falsa**

A $\lim_{n\to\infty} n^{-1}s_n = 0.$

B $\lim_{n\to\infty} (s_n - \ln n)$ existe.

C $\lim_{n\to\infty} s_n$ diverge.

■ $\lim_{n\to\infty} n^{-1}e^{s_n}$ diverge.

E $\lim_{n\to\infty} s_n^{-1}$ converge.

Cuestión 10 [A4]. Sea $(x_n)_{n\in\mathbb{N}}$ una sucesión de números reales satisfaciendo $3x_{n+1} = x_n + 2$ para todo n. **Cuantos** puntos de acumulación posee esta sucesión?

A Ninguno.

■ Uno.

C Dos.

D Tres.

E Infinitos.

Cuestión 11 [A5]. Sea $f : \,]1,5[\, \to \mathbb{R}$ una función uniformemente contínua tal que $f(2) = 3$ y $f(4) = 6$. Considere las siguientes afirmaciones acerca del conjunto $f(\,]1,5[\,)$

I. El es necesariamente un conjunto que contiene $[3,6]$.

II. El es necesariamente un intervalo que contiene $[3,6]$.

III. El es necesariamente un intervalo abierto que contiene $[3,6]$.

IV. El es necesariamente un intervalo limitado que contiene $[3,6]$.

V. El es necesariamente un intervalo abierto y limitado que contiene $[3,6]$.

Indique **cuantas** de estas afirmaciones son verdaderas:

A Una.

B Cuatro.

■ Tres.

D Dos.

E Cinco.

Cuestión 12 [A6]. Indique la afirmación **falsa**.

A Si $f : [0,1] \to \mathbb{R}$ es una función contínua, entonces $\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} f\left(\frac{j}{n}\right) = \int_0^1 f(x)dx.$

B Sea $f_n : [0,1] \to \mathbb{R}$ una sucesión de funciones contínuas tal que $f_n \to 0$ puntualmente en $[0,1]$ y tal que, para cada $x \in [0,1]$, la sucesión $(f_n(x))$ no es cresciente. Entonces $f_n \to 0$ uniformemente en $[0,1]$.

C Sea $(x_n)_{n\in\mathbb{N}}$ una sucesión de números reales y $x \in \mathbb{R}$ tales que cualquier subsucesión (x_{n_k}) converge para x. Con esta condición tenemos que $x_n \to x$.

D Sean $f, g \in C^1([1,\infty))$ tales que f es limitada, $g'(x) \leq 0$ para todo $x \in [1,\infty)$ y $\lim_{x\to\infty} g(x) = 0$. Entonces $\int_1^\infty f'(x)g(x)dx$ es convergente.

■ Sea $f_n : [0,1] \to \mathbb{R}$ una sucesión de funciones contínuas no-negativas tal que $f_n \to 0$ puntualmente en $[0,1]$ y $\int_0^1 f_n(x)dx \to 0$. Entonces $f_n \to 0$ uniformemente en $[0,1]$.

Cuestión 13 [B1]. El **número** de elementos $x \in \mathbb{Z}/\langle 11\rangle$ satisfaciendo la ecuación $x^{12} - x^{10} = 2$ es igual a

A Uno.

■ Dos.

C Tres.

D Cuatro.

E Cinco.

SOLUÇÃO DA PROVA EXTRAMUROS EM ESPANHOL

Cuestión 14 [B2]**.** Considere los anillos

I. $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, con las operaciones de suma y multiplicación definidas coordenada a coordenada.

II. $\mathbb{Q}[x^2, x^3]$.

III. $\mathbb{Z}/\langle p^2 \rangle$, donde p es primo.

Cuales de ellos son domínios de integridad?

A apenas I y II.

B apenas I y III.

C apenas II y III.

■ apenas II.

E apenas III.

Cuestión 15 [B3]**.** Encuentre la alternativa **falsa.**

A Los grupos $\mathbb{R}/\mathbb{Z}$ y $\left\{e^{i\theta} : 0 \leq \theta \leq 2\pi\right\}$ son isomorfos.

B Los grupos $(\mathbb{C}^*, \cdot)$ y $(\mathbb{R}^*, \cdot)$ no son isomorfos.

C El grupo $(\mathbb{C}^*, \cdot)$ no tiene subgrupo isomorfo a S_3.

■ Los grupos $(\mathbb{Q}^*, \cdot)$ y $(\mathbb{Q}, +)$ son isomorfos.

E El grupo $\mathbb{Q}/\mathbb{Z}$ tiene un único subgrupo de orden 6.

Cuestión 16 [B4]**.** De los anillos cocientes a seguir, el único que **no** es cuerpo es:

A $\mathbb{Q}[x]/\langle x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 \rangle$.

■ $\mathbb{Q}[x]/\langle x^4 + 4 \rangle$.

C $\mathbb{Q}[x]/\langle x^4 + 12x^3 + 9x + 3 \rangle$.

D $\mathbb{Q}[x]/\langle x^3 + 5x^2 - 2x + 21 \rangle$.

E $\mathbb{Z}[x]/\langle 3, x^2 - 2x + 2 \rangle$.

Cuestión 17 [B5]**.** Considere el anillo $A = \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ con las operaciones de suma y multiplicación definidas coordenada a coordenada. **Cuales** de las siguientes afirmaciones

I. Todo ideal de A es principal.

II. Todo ideal primo de A es maximal.

III. Existen exactamente dos homomorfismos de anillos $\varphi : A \longrightarrow A$ que preservan el elementro neutro de la multiplicación 1_A.

son verdaderas?

■ apenas I.

B apenas II.

C apenas I y II.

D apenas I y III.

E apenas II y III.

Cuestión 18 [B6]**.** Si $n \geq 2$ es entero, denotamos por $\mathbb{U}_n$ el grupo de las unidades del anillo de los enteros módulo n, osea, $\mathbb{U}_n$ es formado por los elementos de $\mathbb{Z}/\langle n \rangle$ que tienen inverso multiplicativo. Para $n \geq 3$, es **correcto** afirmar que:

A $\mathbb{U}_n$ es un grupo cíclico.

B $\mathbb{U}_n$ puede que no tenga un elemento de orden 2.

C $\mathbb{U}_{n^2} \cong \mathbb{U}_n \times \mathbb{U}_n$.

■ el elemento $n - 1 \in \mathbb{U}_{n^2-n+1}$ tiene orden 3.

E la recíproca del teorema de Lagrange no vale para $\mathbb{U}_n$.