

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Ladislav Andrej

Prírodovedné štúdium v Japonsku

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 26 (1981), No. 4, 222--227

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139015>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1981

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

dostatky odstrániť a naše školy dostanú kvalitní osnovy i učebnice matematiky, ktoré budú na úrovni súčasných potrieb spoločnosti.

Článok L. S. Pontrjagina a redakční poznámky k nemu i článok L. V. Kantoroviče a S. L. Soboleva preložil Jiří Kopáček.

PRÍRODOVEDNÉ ŠTÚDIUM V JAPONSKU

Ladislav Andrej

V tomto príspevku pohovoríme v obmedzenej miere o prírodovednom univerzitnom štúdiu v súčasnom Japonsku. Pre lepšie pochopenie problematiky sa v krátkosti zmienime o histórii školského systému v Japonsku a tiež o štruktúre súčasného školského systému. K tomu dodajme, že uvedené postrehy a poznatky sú v prevážnej miere založené na skúsenostiach a pozorovaniach autora, ktorý z celkového dvojročného pobytu v Japonsku (1978–80) strávil poldruhého roka štúdiom a výskumnou činnosťou na Katedre fyziky Kjotskej univerzity. *)

*) Poznamenajme, že Kjotská univerzita je druhou najstaršou univerzitou v Japonsku (hneď po univerzite tokijskej) a že bola založená 18. 6. 1897 na cisársky príkaz ako Kjotská cisárska univerzita. Dnešné pomenovanie dostala pri premenovaní v roku 1947. V súčasnosti Kjotská univerzita pozostáva z deviatich fakúlt, kolégia pre slobodné umenia, deviatich graduovaných škôl (pre absolventov univerzity), trinástich výskumných ústavov a mnohých iných zariadení (knížnic, športových objektov, zdravotníckych zariadení, kolejí, obchodov a menz pre študentov a zamestnancov).

Trochu histórie

Japonské školstvo má pomerne dlhú tradíciu. Jeho začiatky siahajú do obdobia Muromači (1336–1573). Významného rozvoja dosiahlo školstvo v období Edo (1603–1867). Boli to predovšetkým tzv. hanko, školy, kde sa školili synovia samurajov. Pri budhistických chrámoch vznikali tzv. chrámové školy – terakója, a to pre deti z chudobnejších rodín, kde sa vyučovalo čítanie a písanie.

Veľké zmeny, ktoré postihli Japonsko po tzv. Meidži reštaurácii v roku 1867 (známa vesternizácia Japonska, ktorou sa končí tristoročná izolácia) sa urýchlene prejavujú i vo vzdelávacom systéme. Už v roku 1872 sa zavádza moderný národný školský systém. Po celom Japonsku sa zriaďujú základné a stredné školy. V roku 1886 sa zavádza trojročná povinná školská dochádzka. V roku 1900 sa uzákoňuje bezplatná povinná školská dochádzka, ktorá sa v roku 1908 rozširuje na šesť rokov. Materské školy boli uzákonené v roku 1926.

K druhej veľkej zmene v japonskom školskom systéme dochádza v roku 1947 (na základe novej povojnovej ústavy z roku 1946). Okrem iného sa uzákoňuje povinná školská dochádzka po dobu deviatich rokov a prijíma sa tzv. systém 6-3-3-4, o ktorom sa bližšie zmienime v ďalšej časti. Tento školský systém s malými zmenami pretrváva v Japonsku dodnes.

Školský systém v súčasnom Japonsku

Školský systém tvoria tri druhy škôl: národné (štátne), verejné a súkromné (privátne). Základné a stredné školy sú prevažne verejné, kým materské školy a univerzity sú v prevážnej miere súkromné.

Vzdelávací systém je možno zhruba rozdeliť do piatich etáp: materská škola, základná škola, nižšia a vyššia stredná škola a univerzita.

Materská škola (jóčien) umožňuje predškolskú výchovu pre deti vo veku 3–5 rokov. Popri tom existujú tiež denné jasle (hoikušo) pre deti vo veku 0 – 5 rokov. Až 86% detí vo veku 5 rokov absolvuje jednu z týchto foriem predškolskej výchovy. Deti sa tu pripravujú na vstup na základnú školu, učia sa hre na klavír, kaligrafii, tancu a pod.

Vo veku šiestich rokov musí každý Japonec absolvovať povinnú školskú dochádzku po dobu deviatich rokov. Táto dochádzka pozostáva zo šiestich rokov základnej školy (šógakkó) a troch rokov nižšej strednej školy (čúgakkó). Povinnú školskú dochádzku absolvuje až 99,9% detí. Vzdelanie ako aj učebnice sú poskytované zdarma.

Po ukončení nižšej strednej školy postupujú nadaní žiaci na vyššiu strednú školu (kótógakkó); je to až 89,6% detí. Existujú tri druhy štúdia: denné (tri roky), večerné a korešpondenčné (viac ako štyri roky). Štúdium je buď všeobecné, alebo špecializované (technické, odborné a pod.).

Univerzitné štúdium

V súčasnom Japonsku existujú tri spôsoby vyššieho vzdelania. Je to tzv. vyššia odborná škola (kótó-senmon-gakkó), ktorá trvá päť rokov a poskytuje predovšetkým technické vzdelanie. Môže ju navštevovať každý, kto ukončil nižšiu strednú školu alebo získal rovnocennú kvalifikáciu. V prevážnej miere (76%) ide o národný typ školy.

Iným typom vyššej školy je tzv. krátkodobá univerzita (tanki daigaku), niekedy

nazývaná dievčenská univerzita (až 85% žien), ktorá trvá 2–3 roky. Môže ju navštevovať každý, kto ukončil vyššiu strednú školu, alebo získal ekvivalentnú kvalifikáciu. Škola poskytuje teoretické, ale predovšetkým praktické vzdelanie potrebné pre nastávajúce mamičky. Tieto dievčenské univerzity sú v prevážnej miere (91%) súkromné.

Posledným typom školy poskytujúcej vyššie vzdelanie je univerzita (daigaku). Z celkového počtu 470 univerzít v súčasnom Japonsku pripadá 21% na národné, 3% na verejné a 76% na súkromné univerzity. Na univerzitu sa dostane až jedna tretina z celkového počtu študentov, ktorí ukončili vyššiu strednú školu. Je zaujímavé poznamenať, že z celkového počtu univerzitných študentov pripadá na ženy iba 20%.

Japonský školský systém takmer nepozná ústne skúšanie, existujú iba testy a bodovací systém (autor sa s tým stretol sám počas kurzu japonského jazyka na Osackej univerzite pre zahraničné štúdium). Dokonca už trojročný uchádzač o dobrú materskú školu sa musí s takýmto testom vyrovnáť. Prijímacie skúšky sú obvykle veľmi náročné (zvlášť na dobrú univerzitu, ale i vyššiu strednú školu), a tak musí školák často absolvovať večerné doučovanie. V období pred prijímacími skúškami voľný čas takmer neexistuje. V poslednom období sa často hovorí o preťažení mladých ľudí nadmerným štúdiom, čo býva častou príčinou sebevražď u mladých školákov. Snáď bude na tomto mieste zaujímavé poznamenať, že výchovu dieťaťa má v japonskej rodine na starosti matka (i počas štúdia), kým otec sa stará iba o finančné zabezpečenie celej rodiny.

Prijímacie skúšky na národné univerzity sa konajú po celom Japonsku v rovnakom čase – začiatkom marca. (Poznamenajme,

že školský rok sa začína 1. apríla a končí 31. marca nasledujúceho roku, teda v zhode s fiškálnym rokom. Školský rok sa skladá z dvoch semestrov.) Obtiažnosť testov je závislá na úrovni tej ktorej univerzity. Počet miest je striktno obmedzený, dostanú sa len tí najlepší. Tí, ktorým šťastie neprialo, môžu čakať rok a skúsiť to zas. Skúšky sa konajú z japonského jazyka a histórie, cudzieho jazyka (z angličtiny), matematiky a fyziky.

Univerzitné štúdium trvá štyri roky. Je rozdelené na dve časti: prvé dva roky (zabezpečuje kolégium slobodných umení) sú venované všeobecnému vzdelaniu, štúdiu cudzích jazykov, študent tiež navštevuje telocvik a niektoré základné semináre podľa svojho špeciálneho zamerania. Ďalšie dva roky sa potom špecializuje vo svojom obore na príslušnej fakulte.

K tomu aby mohol študent na univerzite študovať, musí predovšetkým úspešne vykonať prijímacie skúšky a tiež splniť jednu z týchto podmienok:

- a) ukončenie vyššej strednej školy,
- b) ukončenie dvanásťročnej školskej dochádzky,
- c) ukončenie dvanástich rokov štúdia v zahraničí,
- d) doporučenie ministrom školstva,
- e) kvalifikácia testom, ktorý predkladá univerzita,
- f) univerzita rešpektuje dosiahnuté výsledky ako ekvivalenciu vyššej strednej školy.

Tí, ktorí ukončia štyriročný pobyt na univerzite a získajú predpísaný počet bodov (ten), obdržia diplom a tiež hodnosť bakalára prírodných vied (rigakuši). Na Kjotskej univerzite musí študent získať minimálne 132 bodov (z toho 56 počas prvých dvoch rokov štúdia), pritom si môže vyberať z veľkého počtu voliteľných

predmetov (pozri prílohu 1). Celkový počet potrebných 132 bodov je pritom rozdelený na 12 bodov pre humanitné vedy, 12 bodov pre sociálne vedy, 12 bodov pre prírodné vedy v tzv. všeobecnom kurze, 16 bodov pre cudzie jazyky, 4 body za telocvik (prednášky a cvičenia) a nakoniec 76 bodov za odborné predmety.

Štúdium na univerzite nie je bezplatné. Na štátnych univerzitách sa platí 7 000 jenov za prijímacie skúšky, 60 000 jenov za zápis a 144 000 jenov ako ročný poplatok za štúdium. (Na súkromných univerzitách sa platí mnohonásobne viac.)

Absolventské (graduované) štúdium

Po ukončení univerzity môžu tí najlepší pokračovať v štúdiu ďalej. Štúdium trvá najmenej päť rokov, z toho po prvých dvoch rokoch (tzv. master kurz) získava študent hodnosť magistra prírodných vied (rigaku-šuši) a v ďalších troch rokoch (doktor kurz) má možnosť obdržať hodnosť doktora prírodných vied (rigaku-hakuši).

K tomu aby bol študent prijatý do master kurzu, musí úspešne zvládnuť ďalší test – prijímacie skúšky, ktorý je obvykle veľmi náročný. Avšak úspešné zvládnutie prijímacích skúšiek dáva záruku kľudného štúdia až po jeho ukončenie. Študent už totiž žiadne iné skúšky nerobí. Jeho povinnosťou je iba obhájiť získané výsledky. Počet miest pre toto štúdium je tiež striktno obmedzený. Tak napríklad na Kjotskej univerzite mohli ročne prijať 60 poslucháčov na štúdium fyziky, i keď sa ich hlásilo 4–5krát viac.

Aby bol študent prijatý do master kurzu musí okrem úspešného zvládnutia prijímacích skúšiek splniť tiež jednu z týchto podmienok:

- a) absolvovanie univerzity,
- b) ukončenie šestnástich rokov štúdia v zahraničí (na úrovni univerziténeho vzdelania),
- c) doporučenie ministrom školstva,
- d) univerzita rešpektuje dosiahnuté výsledky ako ekvivalenciu ukončeneho univerziténeho vzdelania.

Pre možnosť absolvovania doktor kurzu musí uchádzač splniť ešte jednu z podmienok:

- a) dosiahnutie hodnosti magistra,
- b) ukončenie programu ekvivalentného k master kurzu v zahraničí,
- c) uznanie univerzitou kvalifikácie ekvivalentnej k hodnosti magistra.

Počas tohto štúdia návštevujú poslucháči vybrané prednášky a semináre priamo na oddeleniach, na ktoré boli pridelení podľa zamerania svojho odborného rastu (napr. biofyzika, fyzika vysokých energií a pod.). Program sa môže ľahko meniť – prispôbovať súčasným potrebám v tesnej korelácii so zameraním jednotlivých oddelení, ale i svetovým dianím v tej ktorej oblasti. Tomu odpovedá i forma štúdia. Veľmi na mňa zapôsobilo „spoločné čítanie“ najnovších monografií, keď sa utvoria malé skupinky záujemcov o tú ktorú prácu a potom k nej vedú akýsi lokálny seminár (3–10 ľudí) pod vedením staršieho pracovníka, ktorý prebieha tak, že účastníci sa striedajú pri čítaní – kritikom danej práce. Je to veľmi efektívny spôsob ako sa rýchle zoznámiať s najnovšou literatúrou v najkratšom čase. (Poznamenajme, že pre účastníkov takeho čítania nie je problémom vlastniť buď originál, alebo si urobiť kópie pre všetkých účastníkov.) Pre poslucháčov sa často poriadka blokový cyklus prednášok, ktorý im odprednáša hosťujúci profesor (známy odborník) z inej univerzity. Na Kjotskej

univerzite mali poslucháči tiež výborné možnosti počúvať zahraničných odborníkov, ktorých sa tu cez rok vystrieda úctyhodný počet. Popri tom už od začiatku štúdia začína poslucháč pracovať na zadanom probléme pod vedením svojho profesora, ale často i v tesnej kolaborácii s inými pracovníkmi oddelenia (celé oddelenie – 15–20 ľudí je vedecky uniformne zamerané a viacerí pracujú na tom istom probléme). Poznamenajme, že pracovníci oddelenia majú minimálne pedagogické úväzky (2–4 hodín týždenne), plne odovedaajúce ich vlastnej vedeckej práci.

K získaniu hodnosti magistra prírodných vied musí uchádzač obdržať minimálne tridsať bodov (ten) a tiež obhájiť vlastnú prácu (šuši-rombun). Po ďalších troch rokoch štúdia a ukončení master kurzu môže poslucháč získať hodnosť doktora prírodných vied, ak úspešne obhájil vlastnú doktorskú prácu (hakuši-rombun). Býva tiež pravidlom, aby každá práca bola pred vlastným obhájením publikovaná aspoň v domácom časopise. K získaniu hodnosti doktora prírodných vied je publikovanie nevyhnutné.

Poplatky za štúdium sú na štátnej univerzite rovnaké ako počas základného štvorročného štúdia.

Po ukončení štúdia má čerstvý doktor prírodných vied možnosť uplatniť sa na univerzite, výskumnom ústave vedeckom či rezortnom a pod. Niekedy má s tým značné problémy. Súvisí to tiež zrejme s tým, že v súčasnom Japonsku pracuje vraj dvakrát viacej vedeckých pracovníkov ako v štátoch západnej Európy dohromady. Mladí vedeckí pracovníci to často riešia praktickým (japonským) spôsobom. Využívajú každú možnosť pracovať v zahraničí – formou stáží, štipendií a pod. Keď sa takýto pracovník vráti po piatich (i desiatich) rokoch do Japonska,

je z neho obvykle uznávaná svetová kapacita vo svojom obore. Tí, ktorí sa nevrátia vôbec, šíria dobré meno Japonska v zahraničí.

Okrem vyššie spomenutého regulárneho programu umožňuje univerzita tiež štúdiom v iných kategóriách. K týmto patria napríklad tzv. poslucháči (čokosei), ktorí navštevujú iba určitý, vybraný kurz; tzv. prevedení (cezpoľní) študenti – z iných univerzít alebo zo zahraničia, ktorí konajú iba čiastočný program na danej univerzite; aspiranti (kenkjusei) – pre štúdium špeciálnych problémov (obvykle na dobu jedného roku) pod vedením profesora a nakoniec výskumní pracovníci (kenšuin) – učitelia z iných univerzít, ktorí chcú robiť výskum, majú k dispozícii špeciálne zariadenia univerzity. Univerzita tiež zabezpečuje doškoloovací kurz pre učiteľov – pedagógov (kjošoku-katei); po jeho ukončení získava absolvent osvedčenie vyučovať na príslušnom stupni školy.

Ak bakalár ukončí tzv. kurz pre správcov múzeí (hakubucukan-gakugeiin), získava osvedčenie pre vykonávanie funkcie riaditeľa, správcu galérie, múzea apod. Obdobný kurz existuje tiež pre budúcich knihovníkov (tošokan-šišo). Študenti, ktorým sa podarilo ukončiť iba prvé dva roky štúdia, môžu získať tzv. vzdelanie dospelosti (šakaikjoku-šudži), ak ukončia štúdium deviatich vybraných výchovných predmetov a získajú 24 bodov (ten) vo vzdelávaní dospelých.

Na základe vyššie uvedeného popisu univerzitného systému štúdia v Japonsku sa núka myšlienka o určitej podobnosti so systémom západným (americkým), i keď oficiálne japonské pramene sa o takejto možnosti vôbec nezmieňujú.

Príloha I. Zoznam voliteľných predmetov počas posledných dvoch rokov univerzitného štúdia na prírodovedeckej fakulte Kjotskej univerzity v šk. roku 1979/80. (V zátvorke je uvedený maximálny počet bodov, ktoré môže študent dosiahnuť za úspešné absolvovanie zvoleného predmetu.)

Úvod do geometrie (4), teória grúp (4), matematická analýza (8), úvod do komplexnej analýzy (4), aplikovaná matematika (4), matematika pre fyzikov (4), vybrané pojmy z analytickej dynamiky (2), mechanika kontinua I, 2 (4), elektromagnetizmus (4), kvantová mechanika A (4), kvantová mechanika B (4), kvantová chémia (4), štatistická termodynamika (4), bioenergetika (4), všeobecná astronómia (4), geofyzika I, II (4), všeobecná geológia (4), fyzikálna chémia I (4), fyzikálna chémia II (4), organická chémia I (4), biofyzika makromolekúl (4), všeobecná biológia (4), numerické metódy I, II, III (2 body každý), geometria (4), okruhy a polia (4), komplexná analýza (4), teória množín a topológia (4), obyčajné diferenciálne rovnice (4), funkcionálna analýza (4), cvičenia z geometrie I (6), cvičenia z algebry I (6), cvičenia z analýzy AI (6), cvičenia z analýzy BI (6), cvičenia z geometrie II (12), cvičenia z algebry II (12), cvičenia z analýzy AII (12), cvičenia z analýzy BII (12), nebeská mechanika (2), observačná astronómia (4), sférická astronómia (2), astronomická spektroskopia (2), teória elastických vlnení (2), dynamika rotujúcich kvapalín (2), experimentálna fyzika A–D (2 body každá), cvičenia z aplikovanej matematiky (2), cvičenia zo štatistickej termodynamiky (2), cvičenia z kvantovej mechaniky (4), cvičenia z elektromagnetizmu (4), petrológia a mineralógia (4), analytická chémia rúd a minerálov (2), laboratorné práce z fyziky (4), laboratorné práce z astronómie (8), laboratorné práce z geofyziky (8), laboratorné práce z geológie a mineralógie (8), analytická chémia (4), anorganická chémia (4), chemické experimenty (16), biochémia I, II (4 body každá), metodika chemických experimentov (2), elektronika (2), cvičenia z biofyziky I, II, III (2 body každé), molekulárna genetika (2), mikrobiológia (2), biomembrány (2), biológia buňky (2), ekológia I (2), zoológia obratlovcov (2), morfológia zvierat (2), taxonómia I, II (2 body každá), vybrané prednášky z biológie A (2), laboratorné

práce z biológie I (12), laboratorné práce z biológie II (4), vybrané pojmy z geometrie (2), vybrané pojmy z algebry (2), vybrané pojmy z analýzy I, II (2 body každý), matematická teória počítačov (2), numerická analýza (2), teória pravdepodobnosti (2), jadrová fyzika (4), fyzika elementárnych častíc (4), fyzika tuhých látok I, II (4 body každá), vybrané pojmy z kvantovej mechaniky I, II (2 body každý), astrofyzika I, II (4 body každá), geodézia (2), seizmológia (4), oceánografia (4), meteorológia (4), geomagnetizmus a náuka o atmosfére (4), aplikovaná geofyzika (2), vulkanológia — náuka o sopkách (2), organická chémia II—1, 2 (4 body každá), organická chémia syntetických materiálov (2), analytická chémia II (4), chémia tuhých látok (4), katalytické reakcie (4), geochemia (4), magnetizmus rúd (2), gravimetrická interpretácia geologickej štruktúry (2), metamorfóza geológia (2), geochronológia (4), kryštalografia (4), povrchová geológia a sedimentológia (4), hospodárska geológia (4), aplikovaná geológia (1), obecná relativita (2), aplikovaná nelineárna matematika (2), teória automatov (2), fotobiológia (2), zrovnávací fyziológia (2), genetika (2), vývojová biológia (2), fyziológia prostredia (2), základy entomológie (2), ekológia II (4), systematika rastlín (2), paleontológia (4), antropológia (4), imunobiológia (2), radiačná biológia (2), seminár z biológie (2), laboratorné práce z biológie III (3), morská biológia s prácou v laboratóriu A—D (2 body každá), práca z biológie v teréne I, II (2 body každá), vybrané prednášky z biológie B, C (2 body každá), elementárna rádiobiológia (2).

Okrem vyššie uvedených predmetov si študenti môžu voľiť tiež štúdiom súčasných problémov z príbuzných vedeckých disciplín, za čo môžu získať 12—24 bodov.

Počas prvých dvoch rokov štúdia je študent povinný získať minimálne 56 bodov (ten), z toho 36 z odborných predmetov, v kolégiu pre slobodné umenia. V nasledujúcich dvoch rokoch musí študent dosiahnuť minimálne 76 bodov v kurzoch na prírodovedeckej fakulte. Študent, ktorý získa 132 (56 + 76) bodov a splní podmienku o tzv. štvorročnom pobyte (kjudžú), z toho dva roky v kolégiu pre slobodné umenia a dva roky na prírodovedeckej fakulte, obdrží od tejto fakulty hodnosť bakalára prírodných vied. Vynikajúci študenti majú možnosť tento program podstatne časovo skrátiť. (To isté platí tiež pre študentov v master a doktor kurzoch.)

Príloha 2. Bodovací systém.

Na tomto mieste sa pokúsime bližšie objasniť, za čo a akým spôsobom študent získava body, uvedené v Prílohe 1. Použijeme pri tom bodovací systém na Osackej univerzite (na ostatných univerzitách je systém podobný).

Vcelku sa dá povedať, že študent môže získať body za účasť (na prednáškach, cvičeniach), za pripravenosť na vyučovanie (aktivitu) a za úspešné zvládnutie skúšobných testov.

Bodovanie za účasť v škole sa prevádza podľa tohoto kľúča:

relatívna účasť	5/6 ⁺	4/6 ⁺	3/6 ⁺	2/6 ⁺	0 ⁺
bodov	1	0	-2	-3	-5

To teda znamená, že ak napríklad študent vynechal polovicu cvičení, dostane (-2) body.

Aktivitu a pripravenosť študenta počas semestra hodnotí jeho učiteľ počtom bodov 3, 2, 1, 0. (Pritom 0 bodov odpovedá pasivite, nepripravenosti.)

Školský rok pozostáva z dvoch semestrov. V každom semestri sa obvykle píše dva skúšobné testy. Každý z nich sa hodnotí zvlášť (jeden býva kontrolný a druhý záverečný). Test sa ohodnotí číslami 0—100. Body získané za test sa určujú podľa kľúča:

výsledky 100-80 79-70 69-60 59-40 39-20 19-0

bodov	3	2	1	0	-1	-2
-------	---	---	---	---	----	----

Študent môže teda získať maximálne desať bodov, čo v pomere odpovedá maximálnemu počtu bodov za príslušný predmet v prílohe 1. Na základe tohto kľúča sa potom môže určovať počet bodov, ktoré v skutočnosti študent získal za príslušný predmet.

V konečnom hodnotení (po sčítaní bodov za príslušný predmet) študent dostáva známku, predstavujúcu jedno z písmen A, B, C, D, E, ktorá sa určuje podľa kľúča:

bodov	10, 9, 8	7, 6, 5	4, 3, 2	1, 0 ⁺	0 ⁻
známka	A	B	C	D	E

Najlepšou známkou (hodnotením) je A a študent, ktorý dostane E, prepadá a musí kurz opakovať. Ak študent získal 0 bodov, rozhoduje o tom, či dostane známku D, alebo E jeho účasť na vyučovaní.