

OBSAH

Úvodem	5
Pět let rozvoje letů do vesmíru	
1. <i>Co je to kosmonautika</i>	7
Kosmonautika nebo astronautika?	7
Jak kosmonautiku definovat	8
2. <i>Než vzlétla první družice</i>	8
Dávné lidské touhy	8
Zakladatel kosmonautiky	10
První praktické pokusy v SSSR	12
Vývoj raket v jiných zemích	14
První česká knížka o kosmonautice z roku 1928	15
Nacistické rakety pro válečné cíle	16
Nový nástup sovětských raket	17
3. <i>Píše se rok pátý kosmické éry lidstva</i>	17
Začalo to umělými družicemi	18
Můžeme vyvinout únikovou rychlost	20
První automatická meziplanetární stanice	22
Družicové lodi – nutný předpoklad pro vstup člověka do vesmíru	23
První meziplanetární trasa	25
Člověk ve vesmíru	27
Rodina umělých družic stále roste	30
První skupinový let	31
Do vesmíru vstoupila žena	32
Řiditelná kosmická loď	32
Podíl dalších států	32
4. <i>Proč v rozvoji kosmonautiky vede Sovětský svaz</i>	33
Je zaostávání Spojených států náhodné?	33

Rozdíly v rozmachu národního vzdělání	34
Vliv socialistických a kapitalistických vztahů	35
5. Mezinárodní spolupráce v kosmonautice	37
Co je to Mezinárodní astronautická federace	38
Astronautická akademie a ústav kosmického práva	39
Mezinárodní vědecké akce	40
Významný orgán mezinárodní spolupráce – COSPAR	40
Výbor OSN pro mírové využití kosmického prostoru	41
Další vládní organizace, které rozvíjejí spolupráci v kosmonautice	44
Sovětsko-americká spolupráce	45

Naše sluneční soustava – nové prostředí člověka

6. Jak vypadá naše sluneční soustava	47
Z kolika těles se skládá sluneční soustava?	47
Jak je vlastně naše sluneční soustava velká?	49
Jak měříme svět planet a hvězd	52
7. Kde ve vesmíru prožijeme beztíží?	52
Nikdy nepoznáme absolutní stav beztíže	53
Za beztíží vděčíme kosmickým rychlostem	54
8. Atmosféra Země a vzduchoprázdno meziplanetárního prostoru	55
Teplota se mění s výškou	55
Složení nižších vrstev je stejné	56
Spolehlivý štít před zářením	56
Jak je to vlastně s teplotou kosmického prostoru	58
Vzduchoprázdno meziplanetárního prostoru se představuje	59
9. Magnetosféra a pásy korpuskulárního záření	59
Jak vypadá magnetické pole naší Země	60
Vliv magnetosféry na nabitě částice	61
Tři pásy korpuskulárního záření	62
Magnetické pole Země může být značně deformováno	63
10. Sluneční činnost jako zdroj vlivů na kosmonauty	64
Elektromagnetické záření Slunce	65
Částice v kosmickém prostoru	67
Které částice ze Slunce jsou pro kosmonauty škodlivé	69

Praktické otázky kosmonautického provozu	392
Kosmický prostor a odzbrojení	394
Sovětská kosmonautika – vizitka socialismu	396
61. <i>Kosmonautika mění člověka i jeho myšlení</i>	397
Lety do vesmíru a nová povaha práce	397
Nová epocha umožňuje i nové myšlení	399

Kosmonautika zítřka

62. <i>Čeho budeme svědky v nejbližších letech</i>	403
Kosmonautika se rozvíjí rychleji než naše představy	403
Tři větve rozvoje současné kosmonautiky	405
A časový rozvrh?	407
Jaké plány mají Američané?	408
Závěrem	415

Přílohy

I. <i>Rezoluce Valného shromáždění OSN. Mezinárodní spolupráce při mírovém využití kosmického prostoru</i>	416
II. <i>Přehled umělých družic Země</i>	420
<i>Přehled kosmických sond</i>	429
<i>Přehled letců – kosmonautů</i>	431
III. <i>Přehled amerických nosných raket</i>	432
IV. <i>Přibližné hodnoty odolnosti člověka vůči přetížení. Rychlosti a doby letu po Hohmanových elipsách mezi jednotlivými planetami</i>	434
V. <i>Doporučená populárně vědecká literatura</i>	435

11. <i>Vzniká nový obor – meziplanetární „meteorologie“</i>	70
Sluneční činnost musíme předvídat	71
Léta 1963–1965 – zvláště příznivá pro kosmonauty	72
12. <i>Jakým nebezpečím jsou meteory?</i>	73
Meteory, mikrometeory, bolidy a meteority	73
Mapa meteorických rojů – nezbytná součást vybavení kosmonautů	75
Země má nespočetně mnoho malých přirozených družic	76
Mohou meteory zničit kosmické letadlo?	77
West Ford: miliarda malých jehel má zamořit prostor kolem Země	78
13. <i>Měsíc – první cizí kosmické těleso, na kterém člověk přistane</i>	79
Pohyb, velikost a složení Měsíce	79
Moře a krátery – nejvýznačnější tvary měsíčního povrchu	81
Budeme na Měsíci vystaveni prudkým výkyvům teploty?	82
Neutopíme se v závějích prachu?	83
Potíže s orientací	85
Také dorozumívání bude těžké	88
Najdeme na Měsíci zdroje energie a surovin?	88
14. <i>Venuše, planeta záhadná</i>	89
Je Venuše skutečně naší sesterskou planetou?	89
Je na Venuši voda?	90
Musíme mít na Venuši skafandr?	91
Jak dlouho vlastně na Venuši trvá den?	92
15. <i>Mars – náš druhý soused ve sluneční soustavě</i>	93
Co dnes o Marsu bezpečně víme	93
Polární čepičky a marsovská „moře“	94
Záhady Marsovy atmosféry	95
Pobyt na Marsu pomůže hlouběji poznat vývoj Země	97
O záhadách, které již záhadami nejsou	97
16. <i>Další planety, měsíce planet, planetky a komety</i>	97
Merkur – planeta příkrých tepelných rozdílů	98
Dosud neznámý Pluto	99
Jupiter – planeta jako z vody	99
Saturn – druhá největší planeta	100
Uran a Neptun – planety objevené	101
31 měsíců sluneční soustavy	102

Ještě známe 1700 planetek	104
Komety – tělesa s nejkratším životem	105
Jak k nám bude pohostinná naše sluneční soustava? . . .	106

Kosmický prostor vyžaduje nové vědecké metody

17. <i>Astronomické laboratoře ve vesmíru</i>	108
Problémy „pozemské“ astronomie	108
Atmosféra deformuje obraz hvězdného světa	110
Vesmír – zatěžkávací zkouška přístrojové techniky	111
„Planetofyzikální“ výzkum pomocí družic	112
Vydrží přístroje to, co kosmonaut?	115
Astrofyzikální výzkum „na dálku“	116
Co nám ukáže neorientovaná stanice	116
Jak to bude s přesnou orientací	119
Dalekohled mimo atmosféru	122
Výhoda rádiových dalekohledů ve vesmíru	124
Nové metody astronomie dělají své první krůčky	124
Vytváříme nejen umělé družice, ale i komety	125
18. <i>Lety do vesmíru nejsou možné bez telemetrické soustavy</i> . .	126
Také pasivní telemetrie je důležitá	127
Rádiové signály sdělují dráhu i rychlost	127
Vlastní telemetrická soustava pro předávání vědeckých měření	130
Předáváme signály, i když nic nevysíláme	131
Údaje se na palubě družic strádají	132
19. <i>Úloha a perspektivy biotelemetrie</i>	133
Ještě než se biotelemetrie zrodila	133
Co všechno na kosmonautech sledujeme	135
Budou kosmonauti uvězněni v systému elektrod a snímačů? 137	

Technika proměnila sny ve skutečnost

20. <i>Soudobá raketa a princip raketového pohonu</i>	139
Požadavky na rakety závratně rostou	140
Do vzduchoprázdna jediné raketou	142
Stále větší a těžší	143
Složitostí nesmí trpět spolehlivost	144
21. <i>Pohonný systém dnešních raket</i>	146
Rostou tahy raketových motorů	146

Jsou výhodnější tuhé nebo kapalinové pohonné hmoty?	147
Rakety se prodlužují	150
Proč potřebujeme vícestupňové rakety	152
S chemickým pohonem nevystačíme	153
22. Fyzikální způsob pohonu raket	154
Zkoušíme již atomové raketové motory	154
K pohonu raket využijeme i elektrické energie	155
Kdy použijeme chemické a kdy fyzikální způsoby pohonu	157
23. Konstrukce a konstrukční materiály	158
Příkaz číslo 1 – snižovat váhu každého detailu	158
Spojujeme kovy s keramickými materiály	159
Plastické hmoty v raketové technice	160
Sklenné lamináty	162
Lamináty umožňují návrat družic na Zem	164
24. Matematika při kosmických letech	166
Kde všude potřebujeme matematiku	166
Matematické stroje vstoupily už i do vesmíru	168
Jak propočítáváme kosmické trasy	168
Kosmonaut i raketa prožívají svůj let už na Zemi	169
25. Navádění raket	170
Principů navádění raket známe celou řadu	170
Z čeho se skládá naváděcí středisko	173
A. Řídící středisko	173
B. Radiolokační řetězce	173
C. Radiotelemetrické systémy	173
D. Servomechanismy	174
26. Řízení raket a umělých kosmických těles	175
Řízení směru v kosmickém prostoru	176
Jak zvyšujeme nebo snižujeme rychlost	178
Orientovat a stabilizovat kosmickou loď můžeme jen raketovými motory	179
27. Technika přistání na vesmírných tělesech a návrat na Zemi	180
Jak přistaneme na Měsíci, který nemá ovzduší	181
Na vesmírných tělesech s atmosférou si můžeme způsob přistání vybrat	183

28. <i>Rádiové spojení v kosmickém prostoru</i>	186
O ionosféře, aneb podívejme se rádiovýma očima	186
Na jakých vlnových délkách tedy budeme udržovat spojení	190
Kdy několikawattový vysílač předčí nejsilnější vysílač světa?	195
Se zdroji elektrické energie musíme vždy šetřit	196
Trhem zvedneme víc než prostým stálým tahem	197
Pozor na cizí ionosféry	199
Omezí rádiové spojení lety do vesmíru?	200

Pohyb umělých družic a meziplanetárních sond

29. <i>Základy astrodynamiky</i>	202
Z nebeské mechaniky se rodí astrodynamika	202
Vesmírná tělesa jako body	204
Přitažlivost je vyrovnávána odstředivou silou	204
Kruhová rychlost není nic neměnného	206
Vztah mezi rychlostí a dráhou	207
Každá chyba v počáteční rychlosti se projeví na tvaru dráhy	208
Dráhy polární a rovníkové	211
Setkání ve vesmíru	213
30. <i>Charakteristika dráhy družice</i>	213
Délka výstupného uzlu, argument perigea, sklon dráhy	214
Excentricita, velká poloosa	215
Údaj o poloze v určitém časovém okamžiku	216
31. <i>Dráha umělé družice je ovlivněna mnoha dalšími činiteli</i>	217
Družice prozrazuje skutečný tvar Země	218
Život družice závisí na naší atmosféře	220
Vliv přitažlivosti Slunce a Měsíce	222
Také sluneční záření hýbe družicí	222
Další rušivé vlivy	223
Stacionární družice a náš přínos kosmonautice	224
32. <i>Jak pozorovat umělé družice</i>	225
Abychom si družici nespletli s meteorem nebo letadlem	225
Jak se družice pozorují vědecky	227
33. <i>Lety na Měsíc</i>	228
Při letu k Měsíci už musíme počítat s více tělesy	229
Na Měsíc můžeme doletět i v umělé družici Země	232
Lety únikovou rychlostí	234

34. <i>Lety k jiným planetám</i>	236
Na planety se dostaneme hyperbolami	236
Let po energeticky nejvýhodnějších drahách	237
Nebudeme-li muset úzkostlivě šetřit energií, dostaneme se k planetám daleko dříve	237
Až budeme mít fyzikální způsob pohonu	240
Astrodynamika budoucnosti bude mít jiné problémy	241

Problémy pobytu člověka v kosmickém prostoru

35. <i>Od lékařství leteckého ke kosmickému</i>	243
Leteckému a kosmickému lékařství je už skoro 400 let	243
Jen technika nás ochrání před nebezpečím kosmického prostoru	245
Čím vším se dnes kosmické lékařství zabývá?	246
36. <i>Přetlakové kabiny a skafandry nás chrání proti vzducho- prázdné kosmu</i>	247
Jak vypadá přetlaková kabina	247
Výškové skafandry pro meziplanetární prostor i cizí planety	248
Jak budou kosmonauti přistávat	250
37. <i>Ochrana proti ionizujícímu záření</i>	252
Ještě jednou o ionizaci	252
Jak vlastně záření působí na živou hmotu	253
Dva způsoby jak ochránit kosmonauta před zářením	255
38. <i>Jak zajišťujeme příznivou teplotu během kosmického letu</i>	256
Proč nás při kosmickém letu více ohrožuje teplo než chlad	256
Jak regulujeme teplotu	258
Proč je regulace teploty tak důležitá	259
39. <i>Při startu rakety ohrožují kosmonauty hluk a vibrace</i>	260
Hluk – dnes neodlučný průvodce práce raketového motoru	260
Ticho je však ještě horší než hluk	263
Vibrace raket	263
40. <i>Přetížení a beztláči</i>	264
Každé zrychlování nese s sebou přetížení	265
Když kosmonaut nic neváží	268
41. <i>Umělá atmosféra a obnovování vzduchu</i>	269
Poprvé v uměle vytvořeném prostředí	269

Jak obnovujeme ovzduší v kabině kosmické lodi	270
Rostliny dodávají kyslík	271
Jak byla zajištěna regenerace v lodích typu Vostok	272
Poletíme do vesmíru s menším množstvím vody, než potřebujeme	273
Jaká umělá atmosféra je nejvýhodnější	274
42. Problémy výživy při kosmických letech	275
V beztíži můžeme jíst i pít	275
Různé cesty – různá strava	276
Potrava v tubách, ne tablety	277
Na dlouhodobé lety uzavřené ekologické systémy	280
Kolik toho vlastně ve vesmíru spotřebujeme?	283
Jak to bude s vodou?	284
43. Životospráva kosmonauta a úprava jeho pracovního prostředí	285
Člověk si zvykl na střídání dne a noci	285
Ve vesmíru musíme dodržovat režim dne	286
Je v beztíži možná rozcvička?	287
Problémů není nikdy dost	288
Pracovní prostředí	289
44. Emoce	289
Emoční napětí – jeden z nejmocnějších faktorů	290
Jak působí kosmický let na kosmonauta	291
Můžeme působit i na emoce	292
45. Pocit osamocení a problémy soužití kolektivou	293
Kdy vzniká pocit osamění	293
Proti izolačnímu syndromu nejsme bezbranní	296
Párová (skupinová) psychologie	297
46. Iluze a řízení	298
Proč je za letu postižena orientace	298
Co to jsou iluze	299
Řízení musí přebírat automaty	302
47. Jak předcházet a léčit onemocnění	304
Farmak co nejmíň a nejraději žádná	305
Sám sobě lékařem	305
Kdy nám léky mohou pomoci	306

48. <i>Výběr a výcvik kosmonautů</i>	309
Dnes stále ještě požadavky nejvyšší	309
Co všechno chceme od adeptů kosmonautiky	311
Po výběru výcvik	313
Sanatoria ve vesmíru?	315
49. <i>Astrobiologie</i>	315
Dvě hlavní otázky současné astrobiologie	316
Pásma vhodná pro život	318
Abychom nezamořili kosmický prostor	322
Člověk se dovede přizpůsobit lépe než ostatní tvorové	323

Kosmické lety obohacují i pozemskou praxi

50. <i>Přínos letů do vesmíru pro astronomii a fyziku kosmického záření</i>	325
Z družic se obraz vesmíru změní	325
Hvězdy jak je neznáme	326
Co se všechno dozvíme o kosmickém záření	327
51. <i>Kosmické lety a biologie</i>	328
Kosmické lékařství v našem pozemském životě	328
Perspektivy jednotlivých oborů biologie	329
Abychom nenakazili vesmír ani Zemi	330
52. <i>Vliv kosmonautiky na rozvoj geologických věd</i>	331
Různá tělesa – různý geologický vývoj	331
Geologičtí prospektoři do vesmíru	335
Až bude geologie jen součástí kosmogeologie	335
53. <i>Technika pro vesmír se uplatňuje i na Zemi</i>	336
Kosmonautika – hnací síla dneška	336
Kde všude na Zemi potřebujeme kosmonautiku	337
54. <i>Užití družice se stanou běžnou denní potřebou</i>	338
Co nám sdělí družicová meteorologie	338
Kdy se meteorologické družice „vyplatí“	339
Dnešek a zítřek pozemské meteorologie	340
Bude televize celého světa přenášet olympijské hry v Japonsku?	341
Družice a ionosféra	342
Už na družicích poznáme praktické důsledky teorie relativity	343

55. <i>Bude vesmíru vojensky zneužito?</i>	343
Je vojenský aspekt v kosmonautice opravdu nejdůležitější?	344
Kosmos jako válečná aréna?	345
Automatická umělá kosmická tělesa v plánech Pentagonu	348
Plánované „kosmické bitvy“	350
Sovětský svaz však nemůže přihlížet nečinně	354

Poletíme k planetám jiných hvězd?

56. <i>Astronomický pohled na mezihvězdný svět</i>	358
Pronikne kosmická loď mezihvězdným prostorem?	358
Ne na hvězdy, ale na planety	360
Také záření hvězd je nebezpečné	361
Naše Galaxie není jediná	362
Černé hvězdy nejsou nepřáteli posledními	363
57. <i>Najdeme ještě někde jinde v naší Galaxii život?</i>	365
Planety, sestry našeho Slunce	365
U kterých hvězd budeme hledat život	368
Dorozumíme se brzy s bytostmi cizích planet?	369
Signály z hvězdy Epsilon Eridana	371
Budou se nám obyvatelé cizích světů podobat?	371
58. <i>Jsou lety ke hvězdám uskutečnitelné technicky?</i>	373
Jsme optimisty	373
Jak dosáhneme rychlosti světla?	374
Využijeme antigravitace?	375
Fotonové rakety	375
Odpadne i problém přetížení	376
A ještě je mnoho dalších problémů	377
Nemůžeme vědět, v čem vlastně k hvězdám poletíme	378
59. <i>Budou kosmonauti opravdu stárnout pomaleji?</i>	379
Místo úvodu shrnutí	379
Nejprve o teorii relativity	380
Omládnem nebo zestárnem?	383
Projevuje se dilatace času za všech okolností?	384

Kosmonautika a společnost

60. <i>Právní otázky kosmonautiky</i>	387
Zásady mírového soužití platí i v kosmickém prostoru	388
Kde je kosmický prostor přístupný všem	391