

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
Matematicko-fyzikální fakulta

Astronomický ústav UK

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: **Michal Zajaček**

studijní program: **Fyzika**

studijní obor: **obecná fyzika**

Děkan fakulty Vám podle zákona č. 111/1998 Sb. určuje tuto bakalářskou práci:

Název práce: **Velké pozdní bombardování v různých místech sluneční soustavy**
Zásady pro vypracování:

Velké pozdní bombardování je důležité období v historii sluneční soustavy, které se odehrávalo přibližně před 4,1 až 3,8 miliardami let, kdy na Měsíci vzniklo velké množství kráterů a pánví (Hartmann et al. 2000).

O tomto bombardování svědčí zejména radiometrické datování vzorků měsíčních hornin dovezených loděmi Apollo a Luna a také měsíčních meteoritů (Cohen et al. 2000, Hartmann et al. 2007). Znamky bombardování však nalézáme v celé sluneční soustavě - od terestrických planet (Merkuru) až po pánve na ledových měsících obřích planet.

Úkolem studenta je podat přehled o projevech velkého pozdního bombardování na různých místech sluneční soustavy: na Měsíci, Zemi, Merkuru, měsících velkých planet, v prstencích Saturnu, hlavním pásu asteroidů, atd. Zároveň bude student diskutovat, jak dosavadní teorie bombardování, tj. zejména rozpad primordiálního disku komet za Neptunem, odpovídají těmto pozorováním. Součástí práce jsou i vlastní výpočty kolizních pravděpodobností a kolizního vývoje pomocí kódu Boulder.

Seznam odborné literatury:

Bottke W.F., H.F. Levison, D. Nesvorný, L. Dones, 2007, Can planetesimals left over from terrestrial planet formation produce the lunar Late Heavy Bombardment? *Icarus*, 190, 203.

Cohen B.A., T.D. Swindle, D.A. Kring, 2000, Support for the Lunar Cataclysm Hypothesis from Lunar Meteorite Impact Melt Ages. *Science*, 290, 1754.

Gomes R., H.F. Levison, K. Tsiganis, A. Morbidelli, 2005, Origin of the cataclysmic Late Heavy Bombardment period of the terrestrial planets. *Nature*, 435, 7041, 466.

Hartmann W.K., C. Quantin, N. Mangold, 2007, Possible long-term decline in impact rates: 2. Lunar impact-melt data regarding impact history. *Icarus*, 186, 11.

Hartmann W.K., G. Ryder, L. Dones, D. Grinspoon, 2000, The Time-Dependent Intense Bombardment of the Primordial Earth/Moon System. in *Origin of the earth and moon*, edited by R.M. C

Weidenschilling S.J., 2000, Formation of Planetesimals and Accretion of the Terrestrial Planets. *Space Sci. Rev.*, 92, 295.

--

Barr A.C., Canup R.M., 2009, Formation of the Ganymede/Callisto Dichotomy by Impacts During the Late Heavy Bombardment. *DPS Conf.*, 41, 5505.

Bottke W.F., Vokrouhlický D., Nesvorný D., Minton D., Morbidelli A., Brassier R., 2010, The E-Belt: A Possible Missing Link in the Late Heavy Bombardment. *LPI Conf.*, 41, 1269

Charnoz S., Morbidelli A., Dones L., Salmon J., 2009, Did Saturn's rings form during the Late Heavy Bombardment? *Icarus*, 199, 368.

Frey H.V., 2008, Previously Unrecognized Large Impact Basins on Mars and the Moon: Implications for the Late Heavy Bombardment in the Inner Solar System. *LPI Conf.*, 1439, 32.

Gråe J.U., Appel P.W.U., Hatsukawa Y., Frei R., Oshima M., Toh Y., Kimura A., 2009, The Earth-Moon system during the late heavy bombardment period - Geochemical support for impacts

Kirchoff M.R., P. Schenk, 2010, Impact cratering records of the mid-sized, icy saturnian satellites. *Icarus*, 206, 485.

Levison H.F., W.F. Bottke, M. Gounelle, A. Morbidelli, D. Nesvorný, K. Tsiganis, 2009, Contamination of the asteroid belt by primordial trans-Neptunian objects. *Nature*, 460, 364.

Matter A., Guillot T., Morbidelli A., 2009, Calculation of the enrichment of the giant planet envelopes during the late heavy bombardment. *Planet. Space Sci.*, 57, 816.

Strom R.G., R. Malhotra, T. Ito, F. Yoshida, D.A. Kring, 2005, The Origin of Planetary Impactors in the Inner Solar System. *Science*, 309, 1847.

Swindle T.D., Kring D.A., 2008, Chronological Evidence for the Late Heavy Bombardment in Ordinary Chondrite Meteorites. *LPI Conf.*, 1439, 59.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Brož Miroslav, Ph.D.**

Navrhovaní oponenti:
Konzultanti:

Datum zadání bakalářské práce: 13.10.2011

Termín odevzdání bakalářské práce: dle harmonogramu příslušného akademického roku

.....
Vedoucí katedry

.....
Děkan

V Praze dne 13.10.2011