

## *GRAVITAČNÍ MOTOR a létající talíř*

Tento příběh začal velmi dávno, před více než padesáti lety. Tehdy jsem při hodině fyziky na střední škole pozoroval našeho profesora fyziky v umouněném pracovním plášti, jak demonstruje pohyb tří předmětů o různé hmotnosti – olověnou kuličku, dřevěnou kuličku a ptačí pírko – v gravitačním poli. K pokusu použil skoro 2m dlouhou skleněnou trubici s utěsněnými konci, ze které vývěvou odsál co nejvíce vzduchu a na jejímž dolním konci se krčila tři zmíněná hmotná tělíska. Potom slavnostně trubici otočil vzhůru nohama a já jsem s úžasem sledoval, jak všechna tři tělesa se řítí dolů naprosto stejnou rychlostí. Olověná kulička i ptačí pírko padaly stejně rychle!!!

Stejně jako všechny moje spolužáky i mne tento pokus ohromil, protože všichni jsme před pokusem tipovali, že samozřejmě nejrychlejší bude olověná kulička a nejpomalejší bude ptačí pírko. Pan profesor, který se tvářil velmi vítězoslavně, nám tehdy neprozradil, jaké důsledky má tento nepochybně letitý pokus pro naše znalosti fyziky. Asi to sám nevěděl, přestože v té době už uplynulo několik desetiletí od zveřejnění Einsteinovy obecné teorie relativity a tak mohl a měl být informován. No, a pokud jde o mne, měl jsem tenkrát úplně jiné starosti, vlastně jsem se staral převážně o vztahy s opačným pohlavím.

Docela rychle pak uplynulo asi dvacet dalších let mého života, během kterých jsem na pokus s padajícími tělisky ve vakuu skoro zapomněl, když se mi dostala do ruky knížka „Fyzika jako dobrodružství poznání“ autorů Albert Einstein –

Leopold Infeld, přeložená do češtiny z anglického originálu vydaného v r. 1938. Mimo to jsem si někdy v té době také přečetl soubor přednášek o teorii relativity, které v době před druhou světovou válkou, po svém útěku do USA, připravil Albert Einstein pro americké intelektuály – fyzikální laiky; tuto knihu jsem objevil v knihovně mého tchána, venkovského učitele v Ratibořských Horách v jižních Čechách. Bohužel obě tyto knihy jsem rád půjčoval kamarádům a známým až do doby, kdy mi napřed jednu a pak i druhou kdosi zapomněl vrátit.

Teprve na základě této četby jsem si uvědomil důsledky pokusu z hodiny fyziky na střední škole. Totiž že demonstruje, že setrvačná hmota a hmota gravitační určitého tělesa mají stejnou velikost! Rozlišení hmoty na gravitační a setrvačnou použili Einstein s Infeldem, aby ukázali, že si lze představit situaci, kdy tomu tak není. To by potom tělesa o různé hmotnosti padala ve vakuu s různým zrychlením. Autoři uvádějí, že do doby vzniku obecné teorie relativity se mělo za to, že se jedná o náhodu a že tato skutečnost nemá žádný zvláštní význam. A naopak, pro obecnou teorii relativity má tato skutečnost význam naprosto zásadní, dokonce natolik, že prý nelze mnohdy rozpoznat, co je setrvačnost a co gravitace! Jako příklad se uvádí souřadná soustava reprezentovaná uzavřenou kabinou božského výtahu neomezených možností, ve které provádí vědecký pozorovatel svoje pokusy. Pokud se kabina bude pohybovat rovnoměrně zrychleným pohybem „nahoru“, bude na pozorovatele a ostatní předměty působit setrvačná síla směrem k podlaze kabiny, vyzdvižená tělesa po uvolnění spadnou na podlahu a dokonce i záblesk světla, rozsvícený v určité výšce u jedné stěny výtahu, dopadne na

druhou stěnu o něco níže, protože než světlo přeletí šířku výtahu, ten mezitím o trošku popojede. Skandální je, že pro tyto jevy nelze určit, zda jsou vyvolány gravitací, nebo setrvačností v důsledku rovnoměrně zrychleného pohybu. Podobně také názor, že Slunce ve středu sluneční soustavy působí na planety kolem sebe gravitační silou přitahující planety ke svému středu, přičemž ty jsou na svých oběžných drahách udržovány odstředivou silou (což je setrvačná síla příslušná zakřivenému pohybu obíhajících těles), je zcela rovnocenný názoru, že středem je Země a kolem ní obíhá Slunce s ostatními planetami, Jinak řečeno, použitá souřadná soustava není důležitá, konečný výsledek je vždy stejný. Druhý případ je ovšem pro matematický popis mnohem komplikovanější. Podle obecné teorie relativity jsou tak gravitace a setrvačnost pouze dvěma stranami téže mince! Dnes se tato skutečnost označuje jako Einsteinův princip ekvivalence.

Pro vysvětlení toho, co se míní pojmem rovnosti setrvačné a gravitační hmoty se vrátím k úvodnímu pokusu. Tělesa v gravitačním poli jsou vystavena gravitační síle, která je přímo úměrná hmotě těles a nepřímo úměrná 2. mocnině jejich vzdálenosti. Na všechna tělesa na povrchu Země tak působí gravitační síla, která je tím větší, čím je těleso hmotnější (vzdálenost od středu Země je pro tato tělesa stejná). Podle Newtonových zákonů se tělesa, na která působí nějaká vnější síla, pohybují rovnoměrně zrychleným pohybem, v našem případě se vzrůstající rychlostí padají k zemi. Protože nemají stejnou hmotnost, působí na olověnou kuličku mnohem větší gravitační síla, než na ptačí pírko a proto by se měla olověná kulička pohybovat rychleji, než pírko. Avšak rovněž podle

Newtonových zákonů zůstává těleso, na které nepůsobí žádná vnější síla, v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, dokud není nuceno působením nějaké vnější síly tento stav změnit. Okolnost, že těleso zůstává v klidu popřípadě v původním, rovnoměrném pohybu, je způsobena setrvačností, která je (stejně jako gravitace) tím větší, čím je větší hmotnost tělesa. Olověná kulička tak má mnohem větší setrvačnost, než ptačí pírkó a proto se taky změně své rychlosti brání mnohem úporněji než pírkó; to, že ve vakuu padají obě tělesa stejně rychle, nutně znamená, že setrvačná hmota nějakého tělesa je rovna jeho gravitační hmotě. Některé praktické důsledky této rovnosti jsou nasnadě: např. všechny komunikační družice, které mají „viset“ stále nad stejným místem povrchu Země, musí být umístěny nad rovníkem a musí mít oběžnou rychlost shodnou s rychlostí otáčení Země kolem své osy; vzhledem k rovnosti setrvačné a gravitační hmoty to ale znamená, že všechny takové družice musí být vyneseny do stejné výšky nad povrch Země (asi 36 000 km), kde mají tu správnou oběžnou rychlost všechna tělesa bez ohledu na jejich hmotnost.

Jiným důsledkem zase je, že jakákoliv dvě tělesa, ať se jedná o planety nebo třeba částičky kosmického prachu, se vlivem gravitace k sobě přibližují naprosto stejnou rychlostí; to je ovšem přímo patrné i z úvodního středoškolského pokusu.

Na závěr tohoto dosti všeobecného úvodu se jenom pro zajímavost zeptám: podle 3. Newtonova pohybového zákona u každé změny pohybu figurují dvě síly – akce a reakce; když zvednu kámen a pak ho pustím, padá kámen vlivem gravitace Země dolů (akce) – kde je reakce? Tuto otázku rád dával studentům při přijímacích pohovorech můj strýček Prof.Dr.Ing.Vladimír Koloušek Drsc, zakladatel moderní

dynamiky stavebních konstrukcí (v Praze je po něm pojmenována jedna ulice). Neznáte odpověď? Já jsem to taky nevěděl, ale on mi to prozradil: takže gravitační síla Země působící na kámen je akce a gravitační síla kamene stejné velikosti, ale opačného směru, působící na Zemi je reakce.

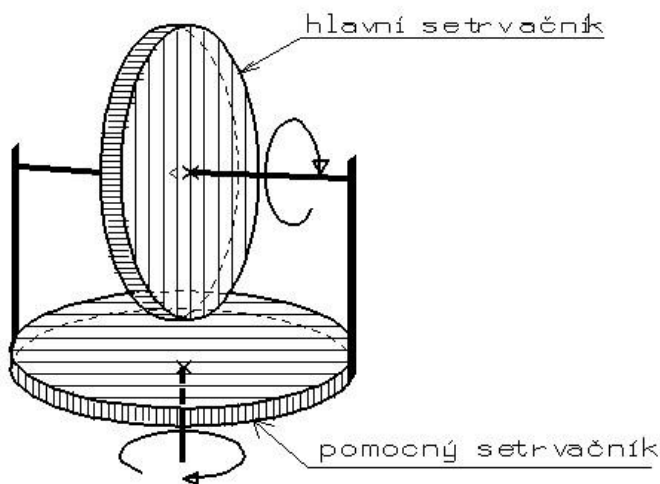
Jak už bylo řečeno, jsou gravitační a setrvačná síla pouze dvěma projevy téhož fyzikálního principu a jsou spolu neoddělitelně svázány. A opravdu všelijakými modifikacemi pohybu můžeme modifikovat, většinou nechtěně, velikost gravitační síly. Tak například nulovou gravitaci vytvoříme uvnitř kosmické stanice vyslané na oběžnou dráhu kolem Země, nebo krátkodobě v kabině letadla pohybujícího se volným pádem. Mnohem větší gravitaci než je ta pozemská zase pociťují piloti Formule 1 a piloti vojenských a akrobatických letadel při určitých manévrech svých strojů. Nabízí se tedy myšlenka, zda by nebylo možné nějakým vychytralým pohybem vyrušit pozemskou gravitaci a využít takový pohyb k levitaci v gravitačním poli Země. Jako to možná dělají objekty UFO, pokud skutečně existují.

Tento pohyb by musel být takové povahy, aby zůstal v podstatě na jednom místě vzhledem k souřadné soustavě svázané s povrchem Země. Lépe řečeno, měl by mít pouze takový rozsah, aby se vešel do konstrukce gravitačního stroje. Myslím proto, že jedinou možností jak využít setrvačnost proti gravitaci nabízí v tomto případě setrvačnick.

Setrvačníky mají jednu obdivuhodnou vlastnost, která se prakticky využívá zejména v letectví, kde se jejich pomocí určují náklony letadla. To je umožněno tím, že setrvačníky se vehementně brání vychýlení své osy rotace. Abyste vychýlili rotující setrvačnick, potřebujete k tomu vyvinout docela

nezanedbatelnou sílu. Není se co divit, vždyť po otočení roviny rotace o  $180^\circ$  se setrvačnick točí opačným směrem než předtím. Tedy měřeno v souřadné soustavě povrchu Země; v souřadné soustavě spojené se svou osou se samozřejmě setrvačnick točí stále stejným směrem, byť pomaleji.

Zpomalení rotace setrvačnicku je ale velmi divná věc. Představme si jiný setrvačnick s osou rotace kolmou k ose otáčení prvního setrvačnicku a představme si, že točivou energii druhého setrvačnicku použijeme k vychýlení roviny rotace toho prvního. Protože prvnímu setrvačnicku se nechce nechat se vychýlit, spotřebuje druhý setrvačnick k vychýlení prvního určitou část své točivé energie, jinými slovy, taky se zpomalí. Kdo má problém si to představit, může si prostudovat obrázek:



A co teď s tím – máme tady soustavu dvou roztočených setrvačníků „nabitou“ jistou sumou točivé energie (točivou energii tady nazývám součet setrvačností obou setrvačníků) a pouhým otočením soustavy kolem osy druhého setrvačníku (s využitím jeho setrvačnosti) dojde ke zpomalení rotace obou setrvačníků. Po otočení o  $360^\circ$  je geometrický stav soustavy totožný se stavem před otočením – geometrická orientace i smysl otáčení obou setrvačníků jsou stejné jako před otočením – jenom se někam ztratila část točivé energie soustavy.

Jako člověk pevně věřící ve fyzikální zákon o zachování energie, jsem se s touto skutečností nemohl smířit. Pokoušel jsem se pomocí vektorových silových kreseb dopídit k nějaké síle, která by soustavě udělila nějaké zrychlení a nahradila tak vzniklý deficit energie. Nedopracoval jsem se nikam. I tak jsem měl neodbytný dojem, že možná, jak jsem doufal, taková nově vzniklá síla existuje a doufal jsem, že by mohla být nasměrována proti směru zemské gravitace. Na naší zahradě v Říčanech, sousedící se zahradou Kolouškových, jsem tento můj nápad konzultoval se strýčkem profesorem, ten se však jednoznačně vyjádřil, že to je pitomost. Když jsem se však na něj vytasil s obecnou teorií relativity, musím říct, že pan profesor malinko znejistěl.

Napadlo mě, že mám ještě jednu možnost: vyrobit model, roztočit jeho setrvačníky a pozorovat, co to udělá. Doufal jsem, že když model umístím na nějaké plavidlo na vodní hladině, budu schopen zaregistrovat i nepatrnou sílu postrkující plavidlo po hladině. Když teď mluvím o plavidlu a vodní hladině, měl jsem na mysli něco jako plastovou misku na mýdlo na hladině vody ve vaně. Nebo, že se mi podaří roztočený model zvážit.

Zadal jsem výrobu modelu kamarádovi, který byl zaměstnán ve Výzkumném ústavu v Běchovicích, kde měli dobře vybavené dílny a šikovné zaměstnance. Dokonce jsem investoval i jistý finanční obnos na odměnu pro řemeslníky. S výsledkem jsem byl velmi spokojen. Hlavní setrvačnický osu vybavenou kuličkovými ložisky osazenými do otvorů v plášti válcové skříně, která sloužila jako pomocný kolmý setrvačnický. Celé to bylo usazeno do plastové krabičky, ze které nahoře vyčnívala osička pomocného setrvačnicku pro jeho ruční roztočení, přičemž hlavní setrvačnický se roztáčel elektrickou vrtačkou otvorem v boční stěně plastové krabičky.

Pln optimismu jsem se pustil do experimentování. Tajně jsem doufal v úspěch a romanticky jsem si představoval, co v takovém případě podniknu. Protože jsem si dovedl představit vojenské využití takového vynálezu, nechtěl jsem v žádném případě dopustit, aby se dostal do spárů vládnoucích komunistů a kul jsem pikle, jak ho bezpečně dostat na západ. Bohužel můj optimismus se postupně vytrácel: při roztáčení vrtačkou jsem musel jednou rukou držet vrtačku a druhou přidržovat krabičku; po odstranění vrtačky otáčky hlavního setrvačnicku klesaly tak rychle, že než jsem stačil krabičku položit na vodu a roztočit pomocný setrvačnický, hlavní setrvačnický se už prakticky zastavil. Pokoušel jsem se o to mnohokrát sám i s pomocí jiných členů rodiny, ale stále marně. Jediným výsledkem mého snažení byl obrovský vzrůst popularity naší dcery Jany mezi spolužáky – navštěvovala tehdy stavební průmyslovku – která si osvojila žertovné vyprávění o tom, jak její tatínek zápasí s gravitací. Tím sklízela obdiv a uznání na všelijakých studentských večírcích. Po nějaké době jsem se vzdal dalších pokusů a když po několika



letech mi přístroj vypadl ze skříně na hlavu, vzdal jsem se definitivně a vyhodil jsem ho. Nakonec to asi bylo dobře, protože kdybych náhodou uspěl a potom se snažil o nějaké spojení se západem, asi by se to naše tajné služby domáklly a já bych se dostal do pěkného maléru.

Když doba pokročila k dnešním dnům nepřeborných možností získávání informací na internetu, napadlo mě jednou zkusit zjistit něco o kontrole gravitace pomocí setrvačníků právě pomocí internetu. A představte si, jak jsem byl překvapen, když jsem na You Tube narazil na video prof. Erica Laithwaitea, demonstrující jeho funkční gravitační přístroj. Ten sestával z ocelové trubky, na jejímž jednom konci byly osazeny těsně u sebe dva kotouče setrvačnicku o průměru asi 30 cm a celé zařízení mělo hmotnost mezi 40 a 50 librami. Trubku držel pan profesor oběma rukama, nadzvedl setrvačnick a jeho pomocník roztočil rychloběžnou vrtačkou kotouče setrvačnicku na hodnotu (jestli jsem dobře rozuměl anglickému slovnímu výkladu) asi 5000 ot/min. Z videa se nedalo poznat, zda se kotouče otáčejí souhlasně nebo protiběžně. Pak se pan profesor ztěžka narovnal, vždyť držel v rukách dvacetikilové břemeno, avšak když uvedl zařízení do otáčivého pohyby kolem osy svého těla, setrvačnick bez zjevné námahy vyplul panu profesorovi nad hlavu, kde ho pak pan profesor držel jednou rukou za volný konec trubky a točil s ním, jako když kovbojové roztáčí laso.

Princip jeho a mého přístroje je totožný, praktické rozdíly jsou značné: průměr mého hlavního setrvačnicku byl asi 4 cm, otáčky moje vrtačky byly nižší než 1000 ot/min a celkovou hmotnost jsem měl asi 0,35 kg; zatímco příčné otáčení si zajistil pan profesor vlastním tělem, já jsem k tomu

potřeboval setrvačnost válcové skříně držící osu hlavního setrvačnicku; a hlavně – zatímco pan profesor měl problém, jak po skončení demonstrace roztočené kotouče zastavit, můj hlavní setrvačník se zastavil dřív, než se mohly projevit účinky, po kterých jsem toužil.

Po zhlédnutí videa s Laithwaiteovou demonstrací jsem samozřejmě pocítil značné zadostiučinění – vždyť jsem měl pravdu, že pomocí setrvačnicku rotujícího kolem své osy při současném příčném otáčení roviny rotace, lze řídit gravitaci! Eric Laithwaite měl na toto téma přednášku v Královské společnosti v Londýně. Podle Wikipedie však Královská společnost záznam jeho přednášky smazala (důvod není uveden). Kdo se chce na Laithwaiteovo video podívat, najde jej na You Tube pod heslem „Eric Laithwaite – gyroscopic gravity modification.mov“. Pokud ho ovšem zase někdo nesmaže.

Jak jsem se dříve zmínil, nějaké řízení gravitace by měly používat létající talíře zvané UFO (pokud tedy opravdu něco takového existuje). Pokud ano, je jisté, že rozdíl mezi jejich řízením gravitace a gravitačním strojem profesora Laithwaitea je asi o dost větší než rozdíl mezi záškuby žabích stehýnek při pokusech Luigi Galvaniho z 18. století a soudobými lithiovými bateriemi. Jistě nás na tomto poli čeká ještě hodně práce.

*Na závěr, milý čtenáři, se můžeš pokusit pokračovat v započatém díle a abych tě trochu inspiroval, nabízím ti můj názor, jak by se možná mohlo postupovat.*

*Vlastní setrvačník by především měl mít co nejmenší hmotnost a současně co největší otáčivou hybnost. Toho dosáhneš tím, že odstraníš materiál setrvačnicku v okolí osy*

*rotace, až zůstane něco jako široká, tlustá obruč. Tuto obruč volně zasuneš do válcové skříně s průměrem jen o málo větším, než je průměr setrvačníku. Vzdálenost mezi obručí a válcem skříně bude udržovat magnetická síla podobně, jako tomu je u vlaků na magnetickém polštáři systému „maglev“. Tím v podstatě odstraníš tření a ztráty snížíš na minimum. Když budeš uvnitř skříně setrvačníku udržovat vakuum, přispěješ k dalšímu snížení ztrát.*

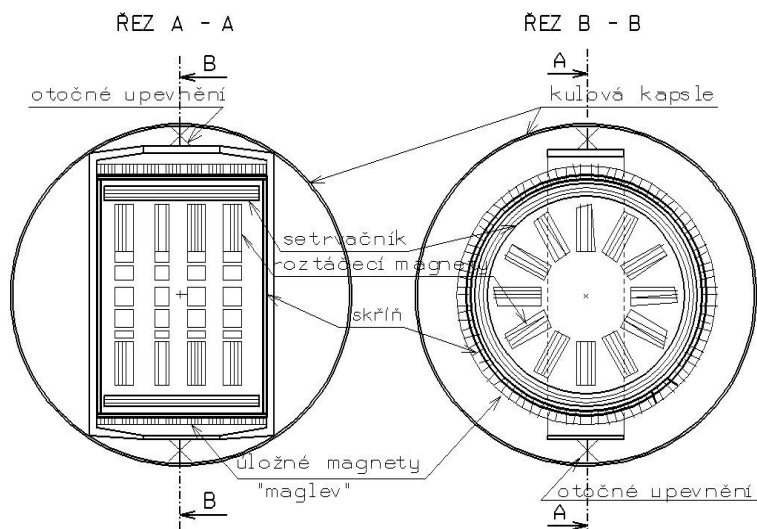
*Mimo to možná budeš moci zvýšit otáčky setrvačníku až za mez pevnosti materiálu obruče, protože ta bude po celé délce rovnoměrně podepřena (prostřednictvím systému maglev) válcem skříně a tak se válec a obě víka skříně budou spolupodílet na přenesení drtivé odstředivé síly.*

*Abys roztočil setrvačník do co největších otáček, měl bys vyzkoušet nějaký princip otáčivého magnetického pole, podobný principu, který se užívá v urychlovačích částic. Zařízení pro roztočení setrvačníku umístí do prostoru vnitřního průměru obruče setrvačníku.*

*Zbývá ještě zajistit otáčení skříně setrvačníku v příčném směru. Tipuji, že na to bude stačit obyčejný elektromotor a potřebné otáčky nebudou nijak závratné, možná že jenom okolo 10 ot/min. Lepší však asi bude, když pro příčné otáčení skříně použiješ nějaký reaktivní pohon, to ti potom odpadnou starosti se zachycením reakce příčného otáčení.*

*Skříň setrvačníku spolu se zařízením pro její příčné otáčení umístí a otočně podepři uvnitř kulové kapsle, která bude tvořit vnější obal gravitačního motoru.*

*Představuji si to nějak takhle:*

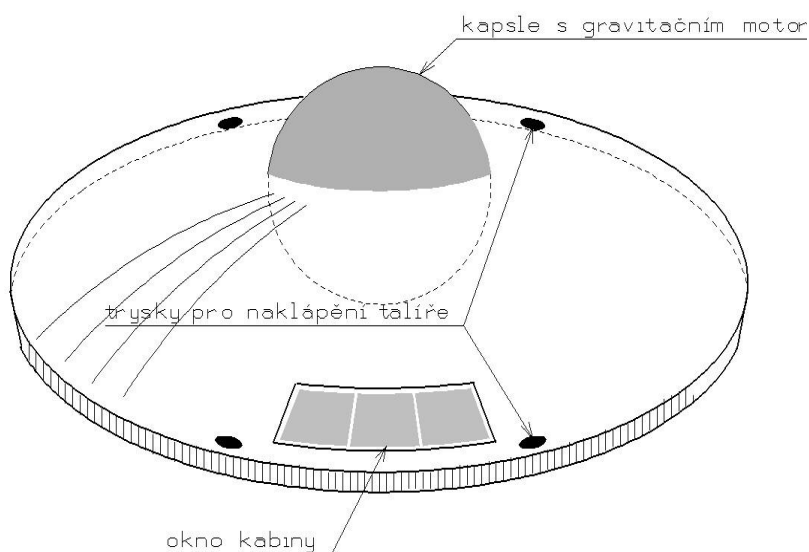


*Až to budeš mít, připevni kapsli se setrvačnickovou skříní na tři podpěry vybavené siloměry, abys mohl měřit síly v jednotlivých podpěrách při různých režimech chodu setrvačnicku. Pokud se gravitační motor osvědčí, můžeš se pustit do stavby létajícího talíře.*

*Tvůj létající talíř bude fungovat ve vzduchu i ve vakuu, nad Zemí i na oběžné dráze kolem Země a vlastně kdekoli. Zřít se pouze tehdy, když se dostane do oblasti s gravitačním polem silnějším, než je schopen zvládnout jeho gravitační motor. Pohybovat se bude libovolným směrem a horizontální natočení talíře ke směru pohybu bude rovněž libovolné. Směr pohybu budeš řídit mírným nakláněním celého talíře obdobně, jako se řídí obyčejné vrtulníky. K naklonění talíře použiješ reaktivní trysky umístěné po obvodu talíře;*

*myslím, že čtyři trysky budou akorát. Podotýkám, že k naklonění talíře postačí krátkodobé zapnutí trysek; jakmile bude talíř ve správném sklonu, nadále už bude sklon udržovat gyroskopický efekt gravitačního motoru.*

*Hlavním konstrukčním prvkem létajícího talíře bude kulová kapsle s gravitačním motorem. Tu umístí doprostřed talíře (může trochu z talíře vyčuhovat) a kolem ní postaví diskovité těleso se všemi potřebnými technickými prostory a s prostorem pro posádku. Následující obrázek ukazuje, jak by to asi mohlo vypadat:*



*Good luck!*