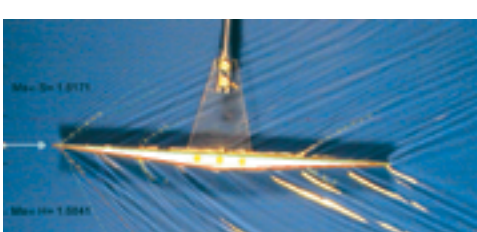


HYDRODYNAMICKÝ ANALOGON

Tato experimentální metoda využívá proudění vody v tenké vrstvě nad vodo-rovným dnem k modelování nadzvukového proudění v plynech, např. kolem profilů křídel nadzvukových letounů, v letadlových proudových motorech či v tzv. Lavaloých tryskách apod.

Pomocí Hydrodynamického analogonu je tak mož-né simulovat dvourozměrné obtékání různých tě-les, která se pohybují nadzvukovou rychlostí v plynu. Toto proudění je doprovázeno vznikem tzv. rázových vln, tedy rázových proudých skoků tlaku. Pomocí mě-ření výšky hladiny v jednotlivých místech kolem ob-tékaných těles a rozložení rychlosti proudění vody je možné vypočítat skutečné rozložení rychlosti a to-ž rozeznání Machových čísel a silové působení na pro-fil křídla. V praxi byla tato metoda použita mimo jiné pro návrh letounu společnosti Gulfstream pro více letů nadzvukovou rychlostí (5,8Ma).

Zařízení tohoto typu najdete v laboratořích a výzkum-ných pracovištích zabývajících se mechanikou tekut-in a aerodynamikou vysokorychlostních letounů. U nás, na ČVUT se s ním pak můžete setkat v Ústavu mechaniky tekutin a termodynamiky, jež spadá pod Fakutu strojů.



Ukázka měření

Letadlo s rázovou vlnou

VZNÁŠEDLO

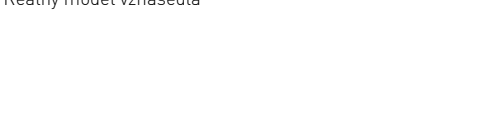
Jak už název napovídá, vznášedlo je dopravním prostředkem, který pluje – nebo chcete-li vznáší se – na vzduchovém polštáři těsně nad vodní hladinou nebo povrchem země. Část výkonu pavidla při tom byva zpra-vidla využito pro udržování vzduchového polštáře a část pro jeho pohybov směrům kupředu.

První výskok náročnost na výkon, resp. obrovská spo-třeba paliva byla v minulosti hlavně přčinou malé-ho rozšíření vznášedel. Vývoj moderních poloných jednotek o vysokém výkonu při nížší spotřebě paliva a nové lehké materiály (především kompozity) však ocelové náklady na výrobu a provoz vznášedel snižu-jí a tomuto sympatickému dopravnímu prostředku se tak otvírá nová budoucnost.

Ze to nejsou jen plněné řeči a využití vznášedel má vel-ký potenciál, dokazují ostatní i pokusy Jeana Bertina s vláken na vzduchem polštáři Aerotrain, jež pro-bíhaly na plemenu lo, a 7o. let minulého století ve Francii. Právě Aerotrain se svou maximální rychlostí 430 km/h je totiž držitelem dosud platného rychlost-ního rekordu. Netrnutí ho ani známý rychlovak TGV, který byl po smrti hlavního inženýra projektu a vy-těpení finančních zdrojů před Aerotrain nakonec upřednostněn.

Model vznášedla

Základem modelu jsou desky z extrudovaného poly-styrenu o půdorysném rozměru 170 × 270 mm, jež zá-roveň určují rozměr celého modelu. Mezi deskami je upravená nosná konstrukce zvlhňovacího motoru opat-řeno třílístou vrtulí. Proud vzduchu prochází kru-hovým otvorem v deskách do pracovního prostoru vrtule, kde je jeho část pozita k nadfuknutí igelitové-ho polštáře, tvořícího pružnou lamelu k udržení pta-ku nad trupem. Zbytek vzduchu prochází otvory ve spodní desce do prostoru vytvářeného polštářem, který zemi vznáší přetlak zvedající vznášedlo cca 2 mm nad povrch. Pohon a řízení modelu se nachá-zí v jeho zadní části, kde je v proudovém tunelu upev-něn motor s tlačnou dvoulístou vrtulí. Proud vzduchu je usměrněn dvojicí paralelních klapek ovládaných servomotorem, jejichž natočením se model řídí.



Reální model vznášedla

VÁKUUM

Vakuum je ve fyzice názvem pro prostor, ve kterém je tlak plynu podstatně nižší než při normálním atmosférickém tlaku. V užším smyslu vakuum označuje stav, v němž není přítomná žádná částice, a to jak hmoty, tak ani záření. Ideální věci ale – jak známo – nebývají příliš často. U vakua tak rozlišujeme různé stupně, a tím pádem i rozmanitá technická využití ve vakuuve technice.

Poole kvantoví teorie pole není vakuum prázd-ný prostor, neboť v něm neustále vznikají a zaní-kají páry částic a antičástic. Tato teorie vychá-zí z Heisenbergova principu neurčitosti. Trzení lze ná-sledně dokázat experimentem, kdy jsou ve vakuu umístěny velmi blízko sebe dvě vodivé destičky, je-li jímž síce nemožno vzájemně libovolně částice, ale je-ich energie závisí na vzájemné vzdálenosti destiček - Casimirov jv.

Tlak ve vakuu může mít iterouklí hodnotu nižší než atmosféra. Pro snadnější vyjadřování byly zave-deny pojmy jako hrubé vakuum, nízké vakuum, vy-soké vakuum a ultravakuum. Potřeba využití vakua je rozšířena do nejtržnějších oblastí lidské činnos-ti. V běžném životě se s ním setkáváme v žárovkách, v montorech, v televizích ieh obrazovkách nebo při balení potravin. V průmyslu pak při výrobě nejčist-ších materiálů nebo v kosmické a letecké technice. Vysoké ultra vakuum je součástí různých vědeckých přístrojů jako spektroskopů, elektronové mikroskopy či různá zařízení pro vytváření tenkých vrstev a zku-mání povrchů.



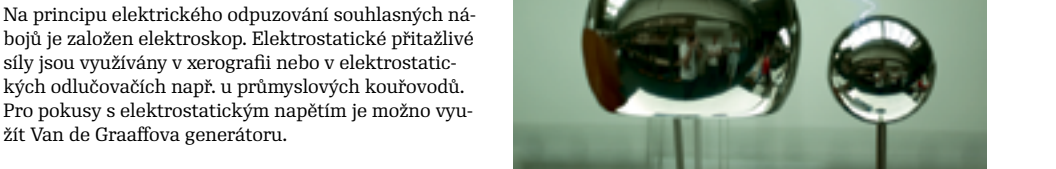
Magdeburské polokoule nerozdělí ani 16 koní

ELEKTROSTATIKA

Elektrostatika je fyzikální disciplína zabývající se elektrickými jevy, které souvisejí s ustáleným vzájemným silovým působením elektricky nabitých částic a těles. V širším slova smyslu se do elektrostatiky řadí i jevy elektrí-zae těles a projevy statické elektřiny. Základním zákonem elektrostatiky je Coulombov zákon, ze kterého lze odvodit další zákony a výky elektrostatiky.

První měření elektrického sílového působení pro-váděl William Gilbert, který ho jako první odlišil od působení magnetického a zavedl pojem elektři-na. Zákonitosti sílového působení nezavázle na sobě kvantitativně popsal Henry Cavendish a Charles August Coulomb, podle něž je nazván zmiňova-ný Coulombov zákon. Třebasže elektrostatické síly se zřadí při dosti slabé, elektrostatická síla působící mezi elektronem a protonem v jádře vodíkového ato-mu je asi o 40 řádů silnější než jejich vzájemné gra-vitační přitažlivost.

Elektrostatické sílové působení je možné demon-strovat na příkladech, jako je přilnavost sílonového sá-ku k ruce, přitažlivost vlásky a hřebenu během česání nebo hrudnatosti polotváhové prachu na televizií ohran-zovce. Obecně pak lze říci, že všechny tyto jevy jsou založeny na skutečnosti, že hmotná látka je na mikro-skopické úrovni tvořena z elektricky nabitých částic.



Van de Graaffův generátor

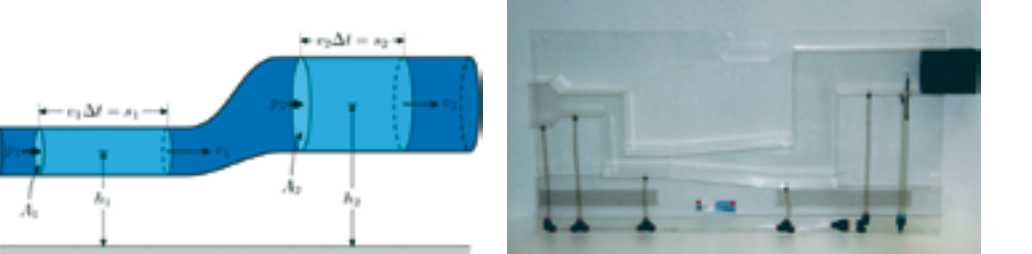
Van de Graaffův generátor, který vynalezl americký fyzik R. J. van de Graaff, je elektrostatický stroj umož-nující nabíjet kovovou kuli na velmi vysoké napětí.

BERNOULIHO TRAŤ

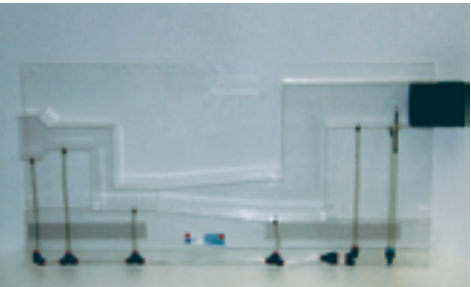
Když slavný holandsko-švýcarský matematik a zakladatel hydrodynamiky Daniel Bernoulli publikoval v roce 1738 ve svém díle Hydrodynamica tzv. Bernoulliho rovnici vyjadřující zákon zachování mechanické energie, bylo třeba ji také názorně dokázat. A právě k tomu slouží Bernoulliho trať, experiment, s nímž se setkáte především na školách, kde je vyučována mechanika tekutin a aerodynamika.

Jev, který vyjadřuje Bernoulliho rovnice, můžeme po-psat tak, že v místě s větším průřezem má proudí-tí kapalina větší statický tlak, ale menší rychlost. Zúžením průřezu dojde k urychlení tekutiny a snížení statického tlaku. Je při větším průřezu je rychlost kapalin-y nižší, je s ním měřeno setkat například u roposáva-čů, náterářských pistolí nebo v karburátoru.

Za účelem zkoumání tohoto jevu ale není rovnou nut-né rozstříhat kapalinu, která by se vlivem rychlosti dostala dovnitř. Stačí se pořádně rozhlédnout kolem sebe. Bernoulliho trať například vysvětluje i to, proč mohou letadla a práci letat nebo proč se k sobě přisávají dva listy pa-píru, které podržíte vedle sebe a fouknete mezi ně.



Odvození Bernoulliho rovnice



Fotografie Bernoulliho trať

Odvození Bernoulliho rovnice

KOUŘOVÝ AERODYNAMICKÝ TUNEL

Aerodynamický tunel je výzkumné zařízení, které umožňuje vytvářet ovlada-telný vzdušný proud sloužící ke zkoumání aerodynamických vlastností těles. Využívá se například v leteckém a automobilovém průmyslu, ve stavebnictví a ekologii.

V kouřovém tunelu se do proudu vzduchu zavádějí hříbenovou soustavou trysek souvislá vlákna kouře či mlhy, někdy lze tyto trysky umístit i přímo na pov-rch zkoumaného objektu. Zdrojem kouře může být např. generátor mlhy používaný v divadlech či na dis-kotekách. Např. dánská firma Martin vyrábí generá-tory mlhy JEM, které produkují mlhu z roztoku vody, glycerinu a dalších přísad. Tyto přístroje lze dopl-nit dvakřovacím zařízením a speciálními komůrkami pro generování mlhy s žádanou intenzitou a žádaným směrem. Zdrojem mlhy může být také suchý led (li-sované vlákno CO2 při teplotě −77 °C). Kouř či mlha může někdy vznikat i přímo v měřném prostoru vhodnou reakcí vzduchu s přidávaným plynem, nebo speciálně upraveným povrchem. Pro větší sálací je možno využít též vodní páru vznikající a zamrzající ve vzduchu přirozonou změnou tlaku.

Kouřové tunely se liší od aerodynamických především velkým poměrem zúžení v konžurě (až 1:40) a za-řízením pro snížení turbulence na vstupu do tunelu. Bývají otevřené (kouř či mlhu je třeba odvádět) a pro malé rychlosti se stavějí ve visíle poloze, aby gra-vitace neovlivňovala generovanou vlákna. Metoda zú-žitelného proudění pomocí kouře či mlhy se hodí pro zkoumání místní turbulence a lze ji aplikovat také na zjišťování hranic uplův. Zvídělněním proudění tou- to metodou se provádí často také ve volném prostoru. Zdroj kouře či mlhy slouží jako podpora pro indik-aci proudění vzduchu, ke zjišťování směru proudění vzduchu a ke zjišťování tvaru proudového pole.



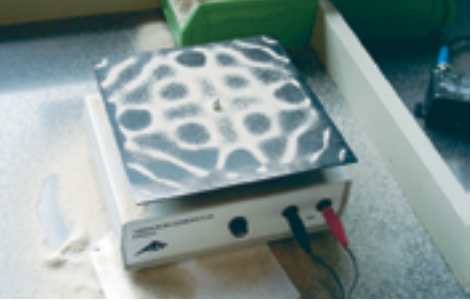
Kouřový tunel

VIBRAČNÍ VLNY

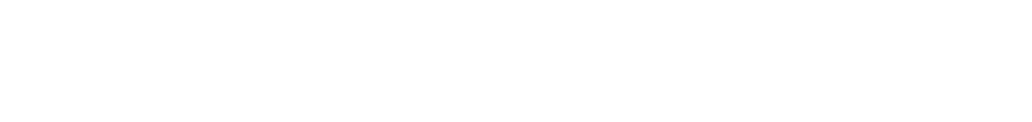
Kmitání, též oscilace nebo kmitavý děj, je změna určité veličiny vykazující opakování nebo tendenci k němu – typicky v čase. Kmitající systém se nazývá oscilátor. Dochází-li k přenosu kmitání prostorem, hovoří se o vlnění (např. elektromagnetickém).

Zvuk je mechanické vlnění v látkovém prostředí, kte-ré je schopno vyvolat sluchový jev. Frekvence to-hoto vlnění, které je člověk schopen vnímat, jsou známe při individuální a leží v intervalu přibližně od 16 Hz až do 20 coo Hz. Mechanické vlnění mimo této frekvenční rozahy sluchový jev nevyvolává, přesto se někdy tak označuje jako zvuk. Frekvenci nižší než 16 Hz nazýváme infrazvuk, vyšší než 20 kHz pak ultrazvuk, který mohou vnímat například psi, delfini či netopýři. Děje, které jsou spojeny so vznikem zvuku, jsou sítěma v vlnímáním, se nazý-vají akustika.

Obvění je kmitavý pohyb povrchů těles, který má for-mu dvourozměrných stojatých vln. Chvění těles je zdrojem zvuku, využívá se zejména u hudebních nást-rojů, ale může být naopak také vyvoláno zvukem vlněné frekvence, na níž těleso rezonuje. Rozdělením kmiten a užli na povrchu tělesa v různých vibračních modech lze zkoumat např. metodou tzv. Chladního obrazu, kdy se povrch pospěje světelným prázskem. Kmitry jsou místa, v nichž body kmitají s největší am-plitudou. Naopak místa, kde jsou body neustále v klí-du, nekmitají, se nazývají uzly. Při chvění se prázsek oběhy z místa, kde jsou kmitání, a usadí se v místech uzlů. Pokus s Chladního obrazem je poměrně jednodu- chý, takže ho klidně zvládnete i sami. Potřebovat bu-de pouze ocelovou desku, jemný papírek a smýček.



Chladního obrazce na kruhové desce



Praktický experiment

MAGNETIZMUS

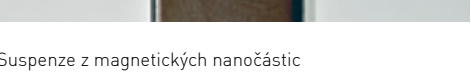
Magnetizmus je fyzikální jev projevující se primárně silovým působením na pohybující se nositele elektrického náboje. Důsledkem tohoto působení jsou např. silové působení na tělesa či změny elektrických, optických a dalších materiálových a termodynamických charakteristik látek vystavených mag-netickému působení.

Magnetismus byl objeven nezávisle na elektře jako vlastnost zmagnetizovaných materiálů nacházejících se v přírodě. U tzv. feromagnetických látek (většina druhů oceli, železo) je již slabým vnějším magneti-kým polem vyvolat takové změny uspořádání atomů, že magnetické pole zesílí a v některých případech lze dokonce vytvořit permanentní magnet, jež se svým magnetismem projevuje i samostatně.

Magnetické působení je zprostředkováno magneti-kým polem, resp. fyzikálním polem, jehož zdrojem je pohybující se elektrický náboj (elektrický proud). Magnetické pole lze tedy pozorovat kolem elektric-kých vodičů, kde je zdrojem vlnění elektrický proud, ale také kolem tzv. permanentních magnetů, kde jsou jeho zdrojem vázané elektrické proudy. Pole lze užívat pomocí tzv. siločar.

Siločáry jsou uzavřené nepřetržitelní se orienta-vo- ná křivky, jejichž tečna v daném bodě má směr vektoru magnetické indukce a jejichž hustota je úměrná velikosti vektoru magnetické indukce. Volně otáčivá očka magnetika či cívka vložená do pole a protékáná elektrickým proudem se tedy usadí tak, že jejich osa bude težnou k indukčním čarám magnetického pole v tomto bodě.

Anglický lékař a fyzik William Gilbert začátkem 17. století zjistil, že Země je vlastně obrovský mag-net, který kolem sebe vytváří geomagnetické pole.



Suspenze s magnetickými nanočásticemi

HLADINA V ROTAČNÍ NÁDOBĚ

Pokud roztáčíte nádobu s kapalinou, která má volnou hladinu, určitými otáčkami k, bude mít hladina tvar rotačního paraboloidu s výškou h. Vzniklý paraboloid je v praxi možné pozorovat jednoduše tak, že v laboru roztočíte vodu rukou nebo zapnete mixer, třeba až si budete dělat koktejly. V průmyslu je tento jev k nalezení třeba v odstředivkách na mléko nebo ve farmácii. Výsledkem ale může být i vesmírný teleskop s tekutým zrcadlem.

Nio tomto principu byl sestaven rufový daleko-hled NODO (NASA Orbital Debris Observatory). Dalekohled, který využívá rotující trutí jako zra-dla, byl postaven v Novém Mexiku v nadmořské výš-ce 2770 m, k nim severně od vesmírné observatoře. Bylo využito 53 litrů trutí, která rotovala rychlostí 7 otáček za minutu. Rotující trut vyhovla parabolický pro-ut o průměru 3 metry. Kvalita zrcadlových smítek je sro-vnatelná s obdobnými klasickými systémy. Nevýhodou jsou jedovaté rtuťové výpary a nemožnost nakládat dalekohled (mít stádo do zenitu). Přibližná cena je zhruba 10 % ceny obdobného zrcadlového přístro-je. Činnost dalekohledu byla ukončena v roce 2002, části se použily při stavbě šestimetrového rtuťové dalekohledu LZT (Large Zenith Telescope), který fun-guje 70 km východně od Vancouveru od roku 2003. Tekuté zrcadlo má hmotnost 3 tuny. Stavbu zajišťuje University of British Columbia.



Hladina v klidu



Hladina při rotaci

ENERGIE Z VĚTRU

Využití přirozeného proudění vzduchu jako zdroje energie je lidstvu vlastní takřka od nepamětí. Už před několika tisíci lety využívali sílu větru pro pohon svých lodí např. staří Egypťané. V 7. století našeho letopočtu pak Číňané a Persané přišli na to, jak kinetickou energii větru převést přímo na mechanickou práci prostřednictvím prvních větrných mlýnů, které se tak vlastně staly jakýmsi původním předobrazem větrných elektrárn, jak je známe dnes.

První typy větrných elektrárn je ale samozřejmě so-fistikovanější, než tomu bylo u větrných mlýnů. Vše funguje na principu, kdy proudící vzduch předává lo-pátkům větrné elektrárny část své kinetické energie, která se dále mění na energii otáčivého pohybu a ná-sledně v generátoru na energii elektrickou.

Maximální dosažitelnou účinnost větrného stro-je, která činí 59 % v praxi se však pohybuje mezi 40 a 45 %, odvoďdí v roce 1919 Albert Betz. Vtr je ale samozřejmě živel značně nestálý a průměrné



Model větrné elektrárny

LAMINÁRNÍ PROUDĚNÍ

Pokud jste si někdy položili otázku, zdali je možné rozmíchat kapalinu a ná-sledně vrátit každou molekulu zpět tak, aby byla tam kde před rozmícháním, vězte, že odpověď zní: částečně ano. Možné to je díky tzv. laminárnímu proudění vyskytujícímu se v oblasti nižších Reynoldsovcých čísel.

Tento experiment spočívá v použití dvou soustředě-ných válců, z nichž vnitřní je otočný a vnější nehybný spojený s podstavcem (viz obr. 2). Kapalina s vysokou viskozitou je v malém průřezu mezi válcí rozpohybo-vána pomalým otáčením vnitřního válce. V osevním trase válec vzniká rychlostní profil (tzv. pohyb para-lelních desek, obr. 1).

Popis pokusu je prostý. Mezi válcové stěny, vyplně-né čistým glycerinem, vestříkneme obarvený glycerin a začneme točit jedním směrem, čímž laminární, tedy v paralelních vrstvách rozpruďujeme glycerin. Když jsou po několika otáčkách barvy smíchané dohromady, obrátíme směr otáčení a vrátíme brzo do původního uskupení. Laminární proudění zajistí, že se jednotlivé



1) Rychlostní pole mezi válcí



2) Zařízení pro experiment

1) Rychlostní pole mezi válcí

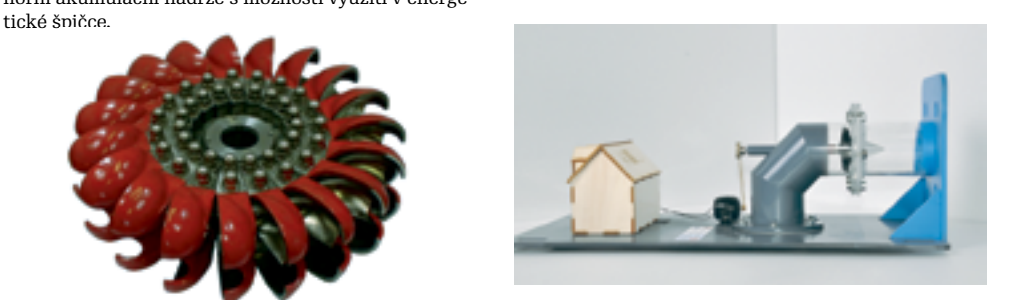
2) Zařízení pro experiment

ENERGIE Z VODY

Vodní energie, jenž je hned po biomase nejužívanějším obnovitelným zdrojem energie, je historicky nejstarším živlem, který člověk opanoval za účelem získání energie. První využití našla především v dopravě, o něco později začala být užívána také k pohonu mechanismů. Odtud pak už byl jen krůček k tomu proměnit potenciální energii vody v energii elektrickou tak, jak to nyní činí vodní elektrárny.

Obvyklý typ říční elektrárny se skládá z přehráz-ní hráze a stromoje, v níž se nachází vodní turbína a na společné hřídeli umístěný elektrický genera-tor. Množství vyvízené energie vodního toku závisí na spádu dvou různých vodních hladin a na velikosti vodního průtoku. Pro energetické využití jakéhokoli vodního toku byvá tedy většinou nutné uměle vytvo-rit výškový rozdíl hladin.

Elektrická energie má velmi omezené možnosti skla-dování a pokud je vyrobena, je nutné ji spotřebovat. Elektřinám beshm pro jakousi akumulaci elektric-ké energie je přebírací vodní elektrárna, která přehytené energie spotřebovává čerpaným vodou do horní akumulční nádrže s možností výměry v energe-tické směrce.



Peltonova turbína



Model vodní turbíny

TEPELNÉ ŽÁŘENÍ

Teplné záření je druh elektromagnetického vlnění, závislého na teplotě tělesa, které se může šířit i vakuem. Podstatou sálání je tepelný pohyb atomů a molekul tělesa. V obecném smyslu je tepelné záření totožné se sáláním, tedy vyzařováním celého elektromagnetického spektra. Z termody-namického hlediska jde o tepelný přenos při jakékoli vlně délce.

Při vysílání tepelného záření tělesem se jeho vnitř-ní energie zmenš o energii vlnového tepelného zá-ření. Vnitřní energie tělesa, na které dopadá tepelné zá-ření, je konjé zvětšit o energii pohlceného záře-ní. Při dopadu tepelného záření na těleso mohou nast v podstatě tři případy. První je ten, kdy tepelné záření látkou tělesa prochází a teplota tělesa se ne-zvyšjí. Druhý případ nastává tehdy, když se tepelné

záření od povrchu tělesa převádí odráží a zvyšjeí teploty je malé. Třetí případ pak nastává, pokud je te-pelné záření povrchem tělesa pohlcováno a těleso se zahřívá.

Energie vyzařovaná tělesem zářeníem závisí na ná-ko-la faktorech jako jsou teplota tělesa, barva a struk-tura povrchu a velikost zářivé plochy. Nejmenší množství tepla vyzařují stříbrné lesklé povrchy, největší pak čer-né matné povrchy. Totó faktor je hojně využíván při konstruk-cích stříbrných termoseek pro mini-malizaci tepelného sálání, nebo naopak u černé zbarvených chladič kosmických lodí, které ma-nimalizují vyzařené teplo. Páskus s vyzařováním různých povrchů při stejné teplotě je možno pro-vést pomocí tzv. Leslieho kostky.

Leslieho kostka je dutá měděná krychle k zjišťování vyzařování tepla z horkého tělesa v závislos-ti na jeho teplotě a povrchu, je opatřena ostranitelným uzavře-rem k nalití horké vody a otvorem k vložení teploměru nebo cívky do turbiny. Strany jsou každá jiná (žlutá, matná, černá, bílá).

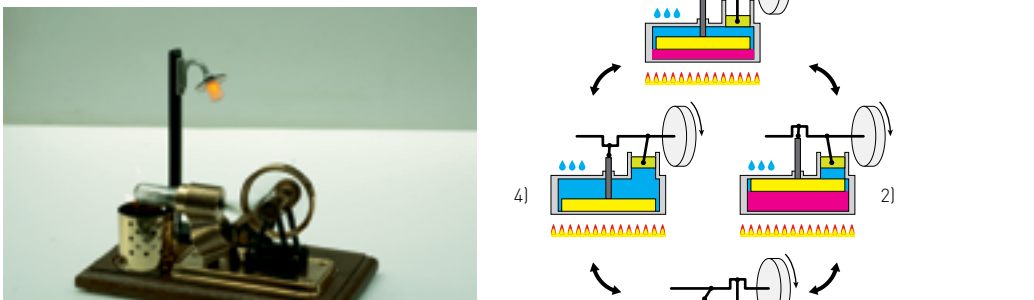


Tepelné záření můžeme pozorovat téměř všude

STIRLINGŮV MOTOR

Stirlingův motor je prakticky jediným motorem, který dokáže přeměnit tzv. odpadní teplo přímo na mechanickou energii, přičemž má často vyšší účinnost než jiné motory. Tento tepelný motor s vnějším spalováním vynalezl v roce 1816 skotský pastor Robert Stirling a dnes je jeho největší potenciál ve výrobě elektrické energie z odpadního tepla technologických procesů a snadno obnovitelných zdrojů energie jako je sluneční záření nebo biomasa.

Největší výhodou Stirlingova motoru je možnost po-uzití libovolného zdroje tepla, díky čemuž není získávání energie závislé na ropných produktech a neobnovi-telných zdrojích obecně. Čteně je také pro svůj ičlý chod, vysokou životnost a minimální poruchovosť do-nou abezpečí zapalovačích svíček. Jeho provoz však vyžaduje velkou chladicí s vykoným ventilátorem a pro dosažení maximální účinnosti je třeba pracovat s vy-sokým tlakem, což jsou společně se špatnou re-gulovatelností a malou počáteční k provozu asi největší negativa stěžující jeho širší využití.



Model Stirlingova motoru

- 1) komprese
- 2) zahřívání
- 3) expanze
- 4) ochlazení

3)

TERMORIZE

Každé těleso kolem nás, které má teplotu větší než 0 K (−273,15 °C), vyzař-uje určitý druh tepelného záření. Pokud je záření dostatečně silné, můžeme jej vnímat pokožkou a tím posoudit teplotu daného předmětu. Princip termovize je v podstatě podobný.

Termokamera je zařízení schopné zviditelnit tepelné záření, které objekty vyzařují. Výsledkem termoviz-ního měření je termogram, tedy digitální obraz te-pelního pole, kde různé barvy odpovídají přřezným určitá barva. Sběhlejším barvám jsou přiřazeny vyšší pov-chové teploty a tmavším barvám nižší povrchové teploty. Moderní termokamery jsou schopny registrovat i změny záření odpovídající rozdílu teplot 0,02 °C.

Termovize využívá k měření spektrum infračervené-ho záření (přibližně 780 nm–1 mm). Toto záření vyjadřá ob-jepty znanoucími Dolekumí odraženou podstatnou je odrazující se zdánlivá teplota a emisivita povrchu. Emisivita je celkové vyzařování energie z určitého povrchu při dané teplotě k celkové vyzařované ener-gii absolutně stejného tělesa při stejné teplotě. Je to bezrozměrné číslo ležící v intervalu 0–1.

Ač nejsou z nejlépejších, termokamery jsou dnes běžné k mání, jejich ceny se pohybují od 50 oků až do částek v řádu milionů a využití nalézájí např. při měření energetických ztrát u budov či při leteckých obhlídkách úniků páry v parovodích nebo kontrolách lesní kůh hroziící požárem.

Pro náš experiment byl postaven domeček, jehož je-dna polovina byla zateplena vrstvou 5 mm polystyre-nu. Pod okny byly umístěny tugo elementy podobné jako radiátory ve skutečném domě. Pro měření byla využita termokamera Flir pracující v infračerveném pásmu 780 nm–1 mm.

Na termogramu je vidět účinnost zateplení stěn i střešy, tepelný most v překladu oknem a drobné nečistoty dveří a střešy.



SOLÁRNÍ ENERGIE

Že je Slunce životadárné, už asi víte. Význam tohoto tvrzení ale nabývá na důležitosti, když si uvědomíte, že sluneční záření představuje naprostou většinu energie, kterou využíváme. A vzhledem k tomu, že vyčerpání zásob vodíku na Slunci je očekáváno až v řádu miliard let, spadá navíc Slunce, respektive jeho energie do skupiny obnovitelných energetických zdrojů.

Sluneční paprsky, se kterými dopadne na povrch Země přibližně 1 kW/m², lze přímo využít na výrobu elektrické energie (fotovoltaický článek, Stirlingův motor), v zemědělství (skleníky), vytápění nebo ke zpracování surovin. Sluneční energii lze také využít na Zemi patří například akumulace energie v biomase, kde akumulace sluneční energie proběhla při delší době, energie větru, vodní energie, teplo, nepřetmávané elektromagnetické záření a sluneč-ní vítr. V zuzensku je průměrná roční intenzita slu-nečního záření odhadována na 950–1340 W na m². Počet slunečních hodin v České republice je v průmě-ru 1330–1800 hodin ročně, průměrná plocha 1 mm je schopna vyrobít přibližně 1 MWh ročně.

K plošnému přijímání sluneční energie se využívá-jí především solární články, polovodičové křemkové prvky, které mění energii světelnou na elektro-ku s účinností až 40 %. Povrchy článků jsou opat-řeny antireflexní vrstvou, která zaručuje maximální pronikání světelných paprsků do polovodiče a do-vádá jim typický tmavomodrý vzhled. Další způsob přijímání sluneční energie je pomocí soustavy parab-olických zrcadel, kterými jsou paprsky slunečního záření soustředěny do jednoho místa a receptoru, schopným tuto přesně-rovnanou energii zpracovat nebo uchovat. Receptorem pro zpracování energie může být Stirlingův motor, pro uchování energie se pak nejčastěji používají aku-mulátory na chemickém principu.

Solární elektrárny ve ČR měly lety 2008 a 2010 tě-sily velkého booma, avšak snížením výkupních cen a snížením omezení nových přípojení od energetických společností, ukončili další výstavbu. Dosud největ-ší solární elektrárna v ČR je FVE Raisko RA v i okre-se Česká Lípa s výkonem 36,2 MW, jejím vlastnímke je společnost ČEZ. Ve světovém měřítku je gigantem FVE Samra v kanadské provincii Ontario s výkonem 60 MW, která může za příznivých podmínek dodat elektrinu až 1

Hydrodynamický analogon

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Bernoulliho trať

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Hladina v rotační nádobě

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Laminární proudění

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Termovize

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Hydrodynamický analogon

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Termovize

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Vákuum

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Vibrační vlny

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Paliivový článek

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Tepelné záření

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Parní motory

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Lidská síla – cyklotrenažer

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Tepelný motor – Stirling

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Laserová komunikace

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Magnetizmus

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

Elektrostatika

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE