

Fyzikální olympiáda - leták pro kategorie E, F

45. ročník soutěže ve školním roce 2003/2004

Od školního roku 1959/60 probíhala v Československu soutěž fyzikální olympiáda (FO), kterou dnes organizuje Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky společně s Jednotou českých matematiků a fyziků. Od školního roku 1963/64 byla soutěž rozšířena o kategorii, určenou žákům základních devítiletých škol. Od 25.ročníku byla fyzikální olympiáda v kategorii E určena žákům osmých ročníků základních škol, ale mohli se jí zúčastnit i mladší žáci i žáci devátých ročníků s hlubším zájmem o fyziku. V letošním roce je kategorie E určena žákům 9. tříd, kategorie F určena žákům 8. ročníků a jim věkově odpovídajícím žákům tříd nižšího gymnázia.

Soutěž je dobrovolná a probíhá na území České republiky jednotně. V prvním kole mají soutěžící za úkol vyřešit sedm úloh. Řešení odevzdají učitelé fyziky v těchto termínech: úlohu první až třetí zpravidla do konce listopadu 2003, úlohu čtvrtou až sedmou nejpozději do 19. března 2004, kdy končí první kolo soutěže. Řešení úloh učitel fyziky opraví a klasifikuje podle dispozic ÚVFO. Pro každou úlohu je stanoveno 10 bodů, jejichž rozložení je uvedeno v instruktážním řešení, které dostanou učitelé k dispozici. Plný počet bodů dostává řešitel, jestliže je úloha či její část řešena zcela bez chyb, nebo se v řešení vyskytují pouze drobné formální nedostatky. Jestliže řešení úlohy či její části v podstatě vystihuje úkol, ale má větší nedostatky po odborné stránce či vyskytují-li se v něm závažné formální nedostatky, je počet bodů snížen. Řešení je nevyhovující a přidělený počet bodů nízký nebo nulový, jestliže nedostatky odborného rázu jsou závažné, nebo je řešení z větší části neúplné. Řešení je také nevyhovující, chybí-li slovní výklad, nebo je-li neúplný, takže z něho nelze vyvodit myšlenkový postup podaného řešení. Kladné hodnocení tedy předpokládá, že protokol o řešení obsahuje fyzikální vysvětlení, z něhož jasně vyplývá myšlenkový postup při řešení daného problému. K metodice řešení fyzikálních úloh připravil ÚVFO materiál pro učitele fyziky s mnoha konkrétními příklady.

Řešení úloh prvního kola opraví učitel fyziky společně s referentem FO na škole. Po ukončení prvního kola navrhne referent FO na škole úspěšné řešitele k postupu do druhého (okresního) kola a odešle opravené úlohy všem, tj. i neúspěšným řešitelům společně s návrhem postupujících příslušnému okresnímu výboru fyzikální olympiády (OVFO). O zařazení do druhého kola soutěže rozhodne OVFO po kontrole opravených úloh a sjednocení klasifikace. Vzhledem k organizaci soutěže je vhodné, aby si OVFO dal předložit první část opravených řešení již v prosinci. Počet účastníků druhého kola může OVFO omezit podle dosaženého bodového hodnocení.

Za úspěšného řešitele prvního kola je považován soutěžící, který byl hodnocen v pěti úlohách alespoň 5 body, přičemž řešil experimentální úlohy (třeba i neúspěšně). Pozvání do druhého kola soutěže dostane pozvaný úspěšný řešitel FO od příslušného OVFO prostřednictvím školy. Druhé kolo se uskuteční v místě určeném OVFO v termínu, vyhlášeném ÚVFO, a to v celé republice v touz dobu 31. března 2004. Ve druhém kole je úkolem řešitele vyřešit čtyři teoretické úlohy, které zajišťuje jednotně pro celou republiku ÚVFO. Úspěšným řešitelem druhého kola, kde se také boduje, je účastník, který vyřešil alespoň dvě úlohy s bodovým hodnocením alespoň 5 bodů a dosáhl přitom nejmenšího počtu

Leták pro kategorie E, F, G připravila komise pro výběr úloh při ÚVFO České republiky pod vedením I. Volfa. Technická redakce Ilona Lankašová a ing. Karol Radocha.

14 bodů. OVFO opraví řešení úloh nejlépe ještě v den soutěže a sestaví pořadí úspěšných řešitelů. Všichni úspěšní řešitelé dostanou pochvalné uznání, nejlepší řešitelé budou odměněni podle směrnic MŠMT.

14. května 2004 budou uspořádána třetí (oblastní) kola soutěže v kategorii E, a to ve vybraných místech. Do třetího kola jsou vybráni nejlepší účastníci druhého kola podle organizačního řádu fyzikální olympiády; o jejich zařazení rozhoduje pořadatel třetího kola. Žáci jsou pozváni prostřednictvím školy. Všichni úspěšní řešitelé třetího kola obdrží pochvalná uznání a nejlepší soutěžící budou odměněni.

Po ukončení každé soutěže jsou soutěžící seznámeni se správným řešením úloh, jež jsou zasílána na každou školu ÚVFO. Doporučujeme, aby výbory FO zajistily opravu úloh co nejdříve, nejlépe ještě v den soutěže, a velmi brzy informovaly účastníky soutěže i jejich školy a učitele fyziky o dosažených výsledcích. Doporučujeme také, aby učitelé fyziky, popř. referenti FO na školách provedli společně s řešiteli analýzu podaných řešení v prvním a druhém kole.

Texty úloh I. kola soutěže lze nalézt i na www stránkách, po ukončení kola lze nalézt i řešení úloh, a to na adrese:

<http://www.uhk.cz/pdf/katedra/fyzika/Olympid/index.htm>

POKYNY PRO SOUTĚŽÍCÍ

Na první list řešení každé úlohy napište záhlaví podle následujícího vzoru:

Jméno a příjmení:	Kategorie E, F:
Třída:	Školní rok:
Škola:	I. kolo:
Vyučující fyziky:	Posudek:
Okres:	Posuzovali:
Úloha č.:	

Následuje stručný záznam textu úlohy, vysvětlíte označení veličin. Zapište podrobný protokol o řešení úlohy, doplněný o příslušné obrázky a náčrtky. Nezapomeňte, že z protokolu musí být jasný myšlenkový postup při řešení úlohy.

Na každý další list napište své jméno, příjmení, školu a číslo řešené úlohy, stránku protokolu o řešení. Texty úloh neopisujte, vysvětlíte však vámi použité označení a udělejte stručný zápis a legendu. Používejte náčrtky. Řešení úloh pište čitelně a úhledně na listy formátu A4. Každou úlohu vypracujte na nový list papíru, pomocné obrázky nebo náčrtky schémat dělejte tužkou nebo vhodným fixem. Řešení úloh doprovázejte vždy takovým slovním výkladem, aby každý, kdo si vaše řešení přečte, porozuměl vašemu postupu řešení. Připomínáme ještě jednou, že řešení úlohy bez výkladu je hodnoceno jako nevyhovující. K označení veličin používejte obvyklé značky, které užíváte ve výuce fyziky. Naučte se, že podat dobrou zprávu o řešení problému je stejně tak důležité jako jeho vyřešení. Bude se Vám to hodit v dalším studiu.

Úlohy řešte pokud možno nejprve obecně, potom proveďte číselné řešení. Nezapomínejte, že fyzikální veličiny jsou vždy doprovázeny jednotkami, že ve fyzice pracujeme často s nepřesnými čísly a výsledek je třeba zaokrouhlovat s ohledem na počet platných míst daných veličin. U zlomků pište vodorovnou zlomkovou čáru. Při řešení úloh se opírejte především o učebnice fyziky. Váš učitel fyziky vám doporučí i jiné vhodné studijní pomůcky. K úspěšnému číselnému výpočtu používejte kalkulátory; výsledek však nezapomeňte zaokrouhlit na rozumný počet platných míst.

Kategorie E fyzikální olympiády je určena pro žáky 9. ročníků základních škol, čtvrtých ročníků osmiletých gymnázií a druhých ročníků šestiletých gymnázií, kategorie F fyzikální olympiády je určena žákům ročníků o rok nižších (8. ročníky ZŠ, 3. ročníky osmiletých a 1. ročníky šestiletých gymnázií).

Protože existuje příliš velká variace v učebních programech podle schválených projektů, rozhodl ÚVFO ve svém dubnovém zasedání zadat pro tyto dvě kategorie společně 15 úloh, z nichž učitel fyziky vybere a vyznačí sedm úloh pro každou kategorii podle učiva, které bude ve škole probráno do konce března.

Pro vyšší kola soutěže /okresní,oblastní kolo/ je nutné stanovit některá závazná témata.

Kat. F: Mechanika (pohyby, síly, práce, výkon, energie)

Hydromechanika (statika a dynamika kapalin, aerostatika)

Termika (výměna tepla, teplo a práce, změny skupenství)

Optika (jen paprsková optika - geometrické řešení)

Kat. E: K výše uvedeným závazným tématům připojíme:

Elektrina (kondenzátory, stejnosměrný proud, obvody, účinky proudu)

Souběžně s fyzikální olympiádou jsme zavedli od školního roku 1986/87 novou kategorii FO - ARCHIMÉDIÁDU - o níž informujeme ve druhé části tohoto letáku a jež je určena žákům 7. ročníků základních škol a 2. ročníků osmiletých gymnázií.

Přejeme vám, abyste při řešení úloh fyzikální olympiády strávili pěkné chvíle, aby vás úlohy zaujaly, a tím aby se prohloubil váš dobrý vztah k fyzice. Fyzika je teoretickým základem techniky, která je pro současnou společnost zcela nepostradatelná. Fyzika je však i součástí lidské kultury, a proto by se měl s jejími výsledky seznámit každý člověk a najít k ní kladný vztah. Proto žádáme vyučující fyziky, aby se v 45. ročníku FO tato soutěž rozšířila na všechny základní školy v České republice.

V Hradci Králové, červen 2003

ÚVFO ČR

Přílohou našeho letáku je písemný materiál, zaměřený na propagaci další aktivity pro vás:

ASTRONOMICKÁ SOUTĚŽ PRO ŽÁKY ZÁKLADNÍCH ŠKOL,

kterou pořádá Astronomická společnost České republiky. Prosíme učitele fyziky, aby seznámili zájemce z řad žáků základních škol a víceletých gymnázií.

Znáš časopis Rozhledy matematicko-fyzikální? Časopis se věnuje popularizaci matematiky, fyziky a astronomie a měl by být ve školní knihovně každé střední i základní školy. Mnoho obsahu je věnováno také práci se žáky, kteří mají prohloubený zájem o tyto předměty.

Úlohy fyzikální olympiády 45. ročník - kategorie E, F

Řešte úlohy, které vám označí váš učitel fyziky - ty budou pro vás povinné v 1. kole FO

1. Odpolední rychlíky

Na trati Praha-Bohumín jezdí v podvečer několik vlaků. Vybrali jsme z nich čtyři a uvádíme z jejich jízdního řádu průjezd vlaků některými stanicemi. Času příjezdu a odjezdu vlaku pro zjednodušení sloučíme a uvedeme jen střední okamžik setrvání vlaku ve stanici; doby zastávek jsou velmi krátké oproti době jízdy vlaků. Skutečný pohyb nahradíme průjezdem vlaků stanicemi tak, jakoby vlaky nezastavovaly a jejich nerovnoměrný pohyb nahradíme pohybem rovnoměrným s průměrnou rychlostí.

Ostravan	Manažer	km	Stanice	EC 106 Praha	R 602
15:05	16:05	0	Praha hl.n.	20:55	23:13
15:47		62	Kolín	20:09	22:27
16:20		104	Pardubice	19:36	21:50
17:02		164	Česká Třebová	18:56	21:00
18:16		252	Olomouc hl.n.	17:44	19:43
18:48		303	Hranice na Moravě	17:10	19:10
19:04		324	Suchdol		
19:17		336	Studénka		
19:40	20:05	350	Ostrava hl.n.	16:18	18:19
19:50	20:14	360	Bohumín	16:08	18:08

- Zakreslete pohyb vlaků do jednoho grafu; zvolte měřítko 10 mm \leftrightarrow 20 km, 30 mm \leftrightarrow 1 h.
- Trasu vlaků rozdělíme na tři úseky: Praha - Pardubice, Pardubice - Olomouc, Olomouc - Ostrava. V kterém z těchto úseků jedou vlaky největší průměrnou rychlostí?
- Odhadněte, v kterém místě trasy se vlak Manažer křížuje s vlaky protijedoucími. Předpokládáme o něm, že se pohybuje přibližně stálou rychlostí.
- Vlak Ostravan přijel kvůli stavebním pracím na trati do Pardubic se zpožděním 20 min. Jakou průměrnou rychlostí musel jet v úseku Pardubice - Hranice na Moravě, když do této stanice přijel včas podle jízdního řádu?

2. Rezistor s proměnným odporem

Honzík si vyrobil rezistor s proměnným odporem tak, že vzal drát z nichromu o obsahu příčného řezu 1 mm²; jeden metr délky takového drátu má odpor 1,2 W. Honzík uštípl 2,5 m tohoto drátu, stočil ho do kružnice, a konce spájel. Přesně po šestinách délky kružnice připájel zdířky, jež označíme A, B, C, D, E, F. Jako elektrický zdroj použil monočlánek o napětí 1,5 V, které budeme považovat za stálé. Když připojil jeden pól zdroje ke zdířce A, mohl si zvolit připojení druhého pólu zdroje k libovolné další zdířce.

- Nakreslete obrázek, ilustrující celou situaci (drát se zdířkami) a schematickými značkami zobrazte elektrické schéma tomu odpovídající.
- Kolik možností s různými výslednými odpory mohl Honzík zvolit?
- Určete pro každou možnost výsledný odpor soustavy rezistorů, a také proud, procházející jednotlivými částmi elektrického obvodu.

3. Planety sluneční soustavy

O vnitřních planetách v naší planetární soustavě jsme z tabulek zjistili základní, značně zaokrouhlené údaje:

Údaj:	Merkur	Venuše	Země	Mars
Střední vzdálenost od Slunce (uvedeno v tisících km, 10 ⁶ m)	57 910	108 200	149 600	227 900
Doba oběhu kolem Slunce (roky)	0,241	0,615	1,000	1,881
Poloměr planety (km)	2 440	6 050	6 370	3 400

Hmotnost planety (v kvadrilionech kg, 10^{24} kg)	0,330	4,87	5,98	0,642
--	-------	------	------	-------

- Určete průměrnou rychlost pohybu planet po oběžné dráze (v km/s).
- Určete objem planet a jejich střední hustotu.
- Nakreslete do jednoho obrázku části oběžných drah vnitřních planet (zvolte vzdálenost Země od Slunce 7,5 cm).
- Seřaďte planety podle: vzdálenosti od Slunce, doby oběhu, rychlosti při obíhání kolem Slunce, hmotnosti, objemu, hustoty, a to vždy od nejmenšího údaje po největší.
- Poznámka: 1 rok = 365,24 d, $1 \text{ d} = 86\,400 \text{ s}$; předpokládáme pohyb planet po kružnicích. Objem koule o poloměru r je $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ a najdete ho v tabulkách.

4. Olejový radiátor

Olejový radiátor obsahuje 30 litrů oleje o hustotě 910 kg/m^3 a měrné tepelné kapacitě $1700 \text{ J/(kg}\cdot\text{°C)}$. Po zapojení k elektrické síti zahřeje topné zařízení olej z teploty 15 °C na 75 °C za dobu 28 min, přičemž 8% tepla z tohoto zařízení se k zahřátí oleje nevyužije.

- Urči celkový výkon zahřívacího zařízení v olejovém radiátoru.
- Termostat udržuje teplotu oleje v mezích 75 °C až 60 °C . Kolik tepla předá olejový radiátor okolnímu vzduchu při poklesu z největší na nejnižší teplotu, než se zahřívání automaticky zapne?

5. Na stavbě rodinného domku

Na stavbě rodinného domku zedník vrátkem zvedá kolečko s maltou o celkové hmotnosti 80 kg z výšky 1,5 m nad podlahou garáže do výšky 10,5 m, a to rovnoměrným pohybem stálou rychlostí 30 cm/s.

- Jak velkou silou zvedá vrátek kolečko s maltou?
- Urči polohovou energii kolečka na začátku a na konci zvedání. Urči změnu polohové energie. Výšky počítej o d podlahy garáže.
- Jakou práci vykonal motor vrátku a jaký byl jeho výkon?
- Jestliže se na zvedání využije jen 80% výkonu elektromotoru, urči práci a výkon motoru.

6. Cyklista na trase

Cyklista jede od startu 60 % trasy po rovině stálou rychlostí 28,8 km/h, zbytek až do cíle jede do kopce stálou rychlostí 14,4 km/h. V cíli se otočí a jede zpět po stejných úsecích, s kopce stálou rychlostí 43,2 km/h a po rovině zpět na startovní čáru rychlostí 32,4 km/h. Jakou průměrnou rychlost dosáhl cyklista na cestě tam, na cestě zpět a na celé trase?

7. Co je těžší?

Častokrát už učitelé fyziky překvapili své žáky "hloupou" otázkou: Co je těžší - předmět z korku o hmotnosti 1,000 kg nebo předmět z mosazi o stejné hmotnosti 1,000 kg? Oba předměty mají tedy při zadané přesnosti měření stejnou hmotnost. Porovnávání provedeme na přesných rovníramenných vahách, hustota korku je 240 kg/m^3 , mosazi 8400 kg/m^3 , vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$.

- Vysvětli, proč otázka nemusí být "hloupá" a jaký fyzikální smysl má.
- Urči, jaký přívazek a na kterou miskou musíš dát k vytvoření stavu rovnováhy.
- Navrhni způsob, jak zjistit přesnou hodnotu hmotnosti předmětu vážením.

8. Tepelná kapacita kalorimetru

Kalorimetr představuje dobře izolovaná válcová nádoba, v níž se v termice provádějí měření. Do kalorimetru nalejeme 300 ml vody, která po ustálení dosáhne teplotu 15 °C . Potom přilejeme 200 ml vody o teplotě 80 °C . Měrná tepelná kapacita vody je $4\,200 \text{ J/(kg}\cdot\text{°C)}$.

- Jaká bude výsledná teplota vody v kalorimetru?
- Ve skutečnosti však teplota dosáhla hodnoty 36 °C . Vysvětli, jak je to možné, a vypočítej tzv. tepelnou kapacitu kalorimetru, tedy teplo potřebné k zahřátí nádoby kalorimetru o 1 °C .
- Napiš fyzikální vztahy, který uváže tepelnou kapacitu.

9. V ordinaci očního lékaře

V ordinaci očního lékaře seděli dva pacienti a četli bez brýlí drobný tisk v časopise. Jeden měl papír ve vzdálenosti pouze 16 cm od očí, druhý držel časopis v natažených rukách ve vzdálenosti 50 cm od očí. Člověk se standardním viděním dává předlohu s drobným tiskem do vzdálenosti 25 cm od očí. Honza oba pacienti pozoroval a potichu pošeptal mamince, že na první pohled rozliší, který z pacientů je krátkozraký a který dalekozraký. Dokonce prý určí, jaké kontaktní čočky jim lékař předepíše.

Předpokládejme, že geometrické rozměry očí obou dvou pacientů jsou v podstatě stejné, tj. oční bulva má z

předu dozadu délku 24 mm..

- Vysvětli, co způsobuje krátkozrakost a dalekozrakost, a jak se dají korigovat.
- Zjisti, jakým způsobem ke svým závěrům Honza dospěl.

K výpočtu použij tzv. čočkové rovnice: $1/a + 1/b = 1/f$, kde $\varphi = 1/f$ je optická mohutnost čočky udávaná v dioptriích, f ohnisková vzdálenost čočky, a je vzdálenost předmětu a b vzdálenost jeho obrazu od čočky.

10. Osobní vlak

Osobní vlak o hmotnosti 900 t i s lokomotivou se rovnoměrně rozjížděl ze stanice z klidu tak, že po době 100 s získal rychlost 90 km/h. Když jel vlak touto rychlostí dalších 120 s, spatřil strojvůdce červené výstražné znamení a vlak začal ihned účinně brzdit, takže zastavil přesně za 40 s od chvíle, kdy se začal zpomalovat.

- Načrtni graf rychlosti vlaku v závislosti na čase, aby změny odpovídaly podmínkám úlohy.
- Urči dráhu vlaku při rovnoměrném pohybu, dráhu pro rozjíždění a dráhu pro zastavení.
- Jaká je vzdálenost signálního zařízení od počáteční polohy vlaku. Jakou dobu vlak jel.

11. Nádoby na kapaliny

Plastová nádoba na kapaliny má tvar válce o průměru podstavy 18 cm a vnitřním objemu 3 litry. Naplníme ji venku u studny vodou. Potom vodu přeneseme do kuchyně a vylijeme ji do nízkého kastrolu, takže výška hladiny vody nade dnem nádoby je 8,0 cm.

- Urči objem, hmotnost vody v obou nádobách, gravitační sílu, která na vodu působí.
- Urči tlakovou sílu, kterou působí voda na dno v obou nádobách.
- Urči tlak v každém místě dna v obou případech.
- Které z uvedených veličin se po přelití změnilo a které zůstávají stejné?

12. Lyžař sjíždí z kopce

Lyžař o hmotnosti 80 kg i s lyžemi sjíždí z kopce po trase délky 800 m a překonává výškový rozdíl 200 m. Předpokládáme, že sklon kopce je stálý.

- Jak velký je spád $p = h/l$ kopce (h je výškový rozdíl, l je délka trasy).
- Urči polohovou energii lyžaře a změnu této energie, je-li start v nadmořské výšce 1126 m a cíl ve výšce 926 m n.m.
- Urči sílu, s níž zemská gravitace působí na lyžaře.
- Urči pohybovou energii lyžaře a jeho rychlost v cíli, neuvážíme-li odporu proti pohybu lyžaře ($E_k = 1/2 m v^2$).
- Ve skutečnosti odporová síla proti pohybu je rovna 10% gravitační síly, která na lyžaře působí; urči nyní výslednou rychlost pohybu lyžaře.

13. Měření výšky svítidla

Mírek a Karel se dohadovali, jak vysoko je umístěno svítidlo pouličního osvětlení. Nakonec se dohodli, že to zjistí experimentálně, ale na sloup se lézt nesmí. První krok k měření udělali tím, že si udělali měřicí přístroj: Do malého prkénka vyvrtali díru a vsunuli úzkou dřevěnou tyčku, ze které se dělají např. kuličky na kuličkování nábytku, délky 80-100 cm, kolmo k prkénku. Pomocí ní stanovili na zemi místo, ležící přesně pod svítidlem. Pak umístili tyčku svisle k zemi ve vzdálenosti d od tohoto bodu a pozorovali délku stínu této tyčky.

Navrhni, jak oba chlapeci uvažovali a jak se jim podařilo změřit výšku svítidla nad zemí. Vyprav se potom ven, měření prováděj na chodníku s kamarádem. Proveďte alespoň deset různých měření a stanov průměrnou výšku svítidla, k níž jste dospěli.

14. Spojené nádoby v praktickém životě

V praktickém životě se často setkáváme s nádobami, které jsou navzájem propojené. Říkáme jim *spojené nádoby* (skleněná trubice tvaru U, nádoby spojené v dolní části hadicí aj.). Pokus se vysvětlit princip spojených nádob; toto zařízení je velmi užitečné v praktickém životě. Tvým úkolem je najít doma několik takových zařízení a vysvětlit jejich činnost. Ve všech případech nakresli vysvětlující obrázek, který doplníš slovním popisem.

- Jak funguje "hadicová vodováha", kterou používají zedníci ve stavebnictví?
- Jak funguje "vodní uzávěr (sifon)" oddělující výlevku nebo záchodovou mísu od kanalizace?
- Jak se přečerpá domácí víno z těžkého demižónu na skřini do láhví, umístěných na stole, nebo vyčerpá voda z velkého akvária?
- Co jsou to zdymadla a jak fungují (nutno nakreslit více obrázků); je někde v blízkosti tvého bydliště takové zdymadlo v činnosti?

15. Peltonova turbína

V horské vesničce Alpendorf je jen několik domků a táhnout sem elektrické vedení by bylo drahé. Proto se obyvatelé spojili a instalovali Peltonovu turbínu. Tou protéká každou sekundu objem 3 m^3 vody z ledovcového

jezírka ve výšce 80 m nad turbínou.

- a) Vysvětli, jak funguje Peltonova turbína, načrtni ji. Objasni, proč je v tomto případě výhodná.
- b) Odhadni maximální výkon turbíny při 100% a 92% účinnosti.
- c) Během roku se průtok vody mění - od největších 5 m³ po nejmenších 1,5 m³ za sekundu. Jaký vliv mají tyto změny na výkon Peltonovy turbíny? Proč asi obyvatelé vybudovali jezírko?