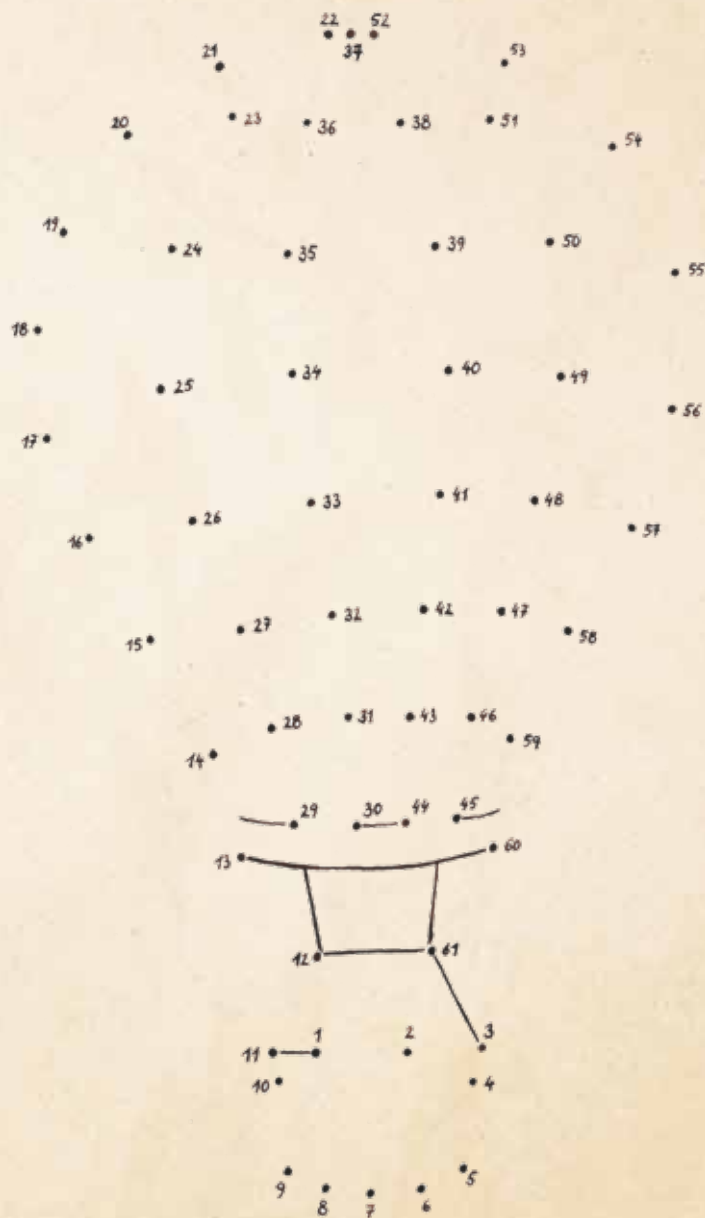


# První balóny



## SPOUTANÝ HORKÝ VZDUCH



Vynález bratří  
Montgolfierů  
je opravdu  
slavný. Co se  
jim podařilo  
sestrojit?  
Spojte po řadě  
očíslované body  
a uvidíte jejich  
vynález.

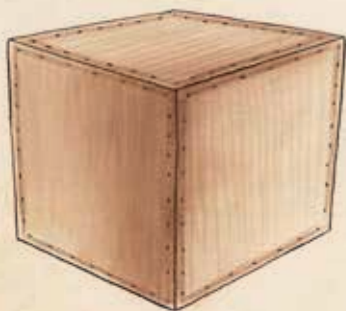


Poslechněte si příběh bratří Montgolfierů, který mi vyprávěl dědeček, který jej zase znal od svých předků, kteří byli u toho!

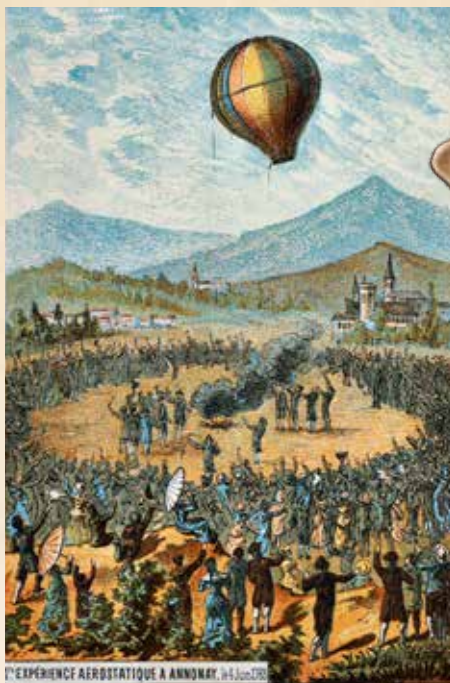
Bratři **JOSEPH** a **ÉTIENNE MONTGOLFIEROVÉ** (jejichž zkrácené jméno nosím) byli majiteli papírny ve francouzském Annonay, kterou zdělili po svých rodičích. Byli podnikaví a papírnu zmodernizovali s použitím nejnovějších holandských inovací tak, že byla dávána ostatním papírnám za vzor.

O papírně se zmiňujeme, protože **papír je v dalším příběhu důležitým materiálem**. Jednou totiž pohled na kus plátna sušícího se nad ohněm, jež stoupající horký vzduch nadouval, přivedl technicky nadaného Josepha na nápad **využít teplý vzduch k letu zařízení schopného unést člověka**. Také jej hned napadlo praktické využití. Tou dobou se totiž mnoho hlav zabývalo tím, jak by se dala dobýt britská pevnost Gibraltar, jež byla tak dokonale opevněná, že to nebylo možné po souši ani po moři. Začal proto uvažovat o vzdušné cestě. Sice nesprávně usoudil, že kouř stoupá proto, že obsahuje speciální plyn (který pohotově nazval *Montgolfierův plyn*), ale místo zlepšení svých teoretických znalostí se hned pustil do praktických pokusů.

Z tenkých latěk vyrobil kostru krychle o hraně přibližně 1 metr a potáhl ji papírem z jejich továrny. Pod krychlí rozdělal oheň z papírů, a jakmile se vzduch uvnitř ohřál, krychle začala stoupat ke stropu místnosti. S bratrovou pomocí poté zhotovili třikrát větší zařízení a **14. prosince 1782** je vypustili k pokusnému letu dlouhému 2 km.



Po tomto úspěšném testu se bratři rozhodli k veřejnému předvedení svého vynálezu. Vyrobili **balón kulového tvaru** ze tří vrstev papíru o objemu 790 m<sup>3</sup>, který **4. června 1783** vypustili před zraky ušaslých diváků. Balón se po naplnění horkým vzduchem stoupajícím z ohně vznese do výšky 1600–2000 metrů a letěl 10 minut. Jednalo se sice prozatím jen o balón bez posádky, ale protože šlo o věc zcela nevídanou, způsobil obrovskou senzaci. Zpráva o úspěchu se rychle dostala do Paříže a Étienne se pustil do stavby dalšího balónu, který by mohl předvést přímo před králem.



1783

## ŽIVOTU NEBEZPEČNÉ VÝŠKY

Všechny samozřejmě zajímalo, zda mohou balónem letět i lidé. Sami vynálezci neměli vědecké znalosti a nechtěli riskovat, protože se tvrdilo, že let je pro člověka nepřírozený, a proto jej nemůže přežít. Proto se vše nejprve muselo vyzkoušet na zvířatech.

*Která zvířata se stala prvními letci v historii a otestovala tak bezpečnost letu balónem?*



*Pokusnými letci se stali ovce, kachna a kohout. A let bez potíží přežili, jen byli poněkud vyděšení.*



Ke svému letu odstartovali **19. září 1783** v koši zavěšeném pod balónem ze zahrad **zámku ve Versailles** za přítomnosti nejvyšší společnosti včetně krále **Ludvíka XVI. a královny Marie Antoinetty**. O nějaké tři kilometry dál se bez úhony snesli k zemi. Začalo se proto uvažovat o stavbě většího balónu pro let s lidskou posádkou. Balón byl vyroben z pevnějších tapet od předního výrobce a natřen lakem, který mu měl zajistit nehořlavost. Natřen byl jasně modrou barvou se zlatou výzdobou s motivem slunce a květin. Nechyběla znamení zvěrokruhu a zobrazení královny tváře spolu s královským monogramem.



Král rozhodl, že pro jistotu poletí poprvé dva trestanci odsouzení na smrt. Nakonec se jej podařilo přesvědčit, že čest být prvním letcem by měla být svěřena někomu vznešenějšímu, takže letěli **markýz d'Arlandes a mladý vědec, fyzik PILATRE DE ROZIER**. Balón o průměru 14 metrů přecházel dole ve válec opatřený kruhovou galerií z lehkých latěk, takže jeho výška činila 23 metrů. Pro zajištění dostatečné nosnosti měl balón objem 1700 m<sup>3</sup> a vzduch uvnitř byl udržován horký ohněm z velké houby napuštěné lihem, zavěšené pod hrdlem balónu. Balón odstartoval **21. listopadu 1783** nedaleko Boulogneského lesíku na okraji Paříže a ve výšce asi 900 m uletěl za 25 minut vzdálenost 9 km. Vzdálenost mohla být ještě větší, ale vzduchoplavcům se zdálo, že plamen začíná ohrožovat balón, proto jej Pilatre de Rozier uhasil svým kabátem. Každopádně jejich let se stal senzací, která odstartovala éru vzduchoplavby, a dodnes jsou horkovzdušné balóny označovány jako *montgolfières*.



## OBLUDA Z NEBES

Nevýhodou horkovzdušných balónů je nutnost vzduch neustále zahřívát, což v dobách, kdy nebyly k dispozici dnešní plynové hořáky, nebylo snadné. Kromě toho musí mít horkovzdušný balón poměrně velký objem, aby unesl lidskou posádku. Zatímco Francie žila slavným letem **bratří Mongolfierů**, uvědomil si francouzský fyzik **JACQUES CHARLES**, znalý vlastností různých plynů, že daleko vhodnější náplní balónu by byl vodík. Ten by se však v papírovém obalu neudržel, protože papír má póry, jimiž drobné molekuly neboli částice vodíku projdou. Nejprve proto vyvinul ve spolupráci s **BRATRY ROBERTOVÝMI** nepropustný obal zhotovený z hedvábí natřeného gumou rozpuštěnou v terpentýnu. Ten naplnil vodíkem, který si ovšem musel sám vyrobit reakcí kovu s kyselinou. Bomby se stlačeným plynem se tehdy ještě

srpen 1783



Jacques Charles

neprodávaly. **27. srpna 1783** vypustili první pokusný **vodíkový balón** z místa, kde dnes stojí Eiffelova věž. Balón o objemu  $35 \text{ m}^3$  vodíku úspěšně letěl a po 45 minutách přistál na poli nedaleko Paříže u vesnice Gonesse.



Jak to s balónem dopadlo po přistání? Myslíte, že byl složen a odvezen zpět do Paříže? Nebo skončil v místním muzeu?



*Zaostalí vesničané jej rozbili motykami a vidlemi, protože se báli, že na ně útočí obluda z nebes. V 18. století byli lidé ještě hodně pověřiví.*

## VODÍKOVÝ BALÓN

prosinec 1783

**První let vodíkového balónu s lidskou posádkou** byl připraven **1. prosince 1783**, tedy nedlouho po Montgolfierech. Na rozdíl od jejich balónu se však nejednalo o náhodný objev, ale o pečlivě vědecky připravený projekt. Díky výborné nosnosti vodíku stačil pro lidskou posádku balón podstatně menší – o objemu  $380 \text{ m}^3$ .

K jeho naplnění si musel **Charles** vyrábět vodík přímo na místě startu. Použil k tomu **sudy s kyselinou sírovou**, v níž nechal reagovat asi **půl tuny měděných odřezků**. Vodík vznikající reakcí byl veden olověnými trubkami do balónu.



Let se rovněž zdařil – trval půl hodiny a vzduchoplavci při něm urazili 40 km. Přestože z balónu byla část plynu vypuštěna, rozhodl se Charles, že podnikne ještě druhý let, tentokrát sám. Balón se sníženou zátěží rychle stoupal až do výšky 3000 m, kde nad mraky zářilo slunce. V této výšce však začal cítit bolest v uších, proto raději vypustil další část plynu a snesl se dolů. Charles navíc jako první použil tlakoměr k měření dosažené výšky. Rovněž síť obepínající balón je jeho vynálezem.



*Jak se od té doby říká balónu plněnému vodíkem? Odpověď je ukrytá v tajence doplňovačky.*



*Slova pište shora dolů, tajenka je v prvním řádku.*

- 1 – rekreační domek
- 2 – základní stavební jednotka hmoty
- 3 – květina s trny
- 4 – záplaty
- 5 – posvátný pták
- 6 – výpravná báseň
- 7 – surovina pro výrobu benzínu
- 8 – útok