

Sada Létání a křídlo

Obj. číslo 1001915



V rámci realizace projektů a multipředmětového vzdělávání bylo v mnoha spolkových zemích integrováno do rámcových plánů jako povinný výběrový kurz téma „let a létání“, případně bylo toto doporučeno jako téma pro práci na projektech.

Názorné a odpovídající probrání tohoto tématu vyžaduje i provedení odpovídajících experimentů a praktické předvedení modelů.

Sada pro experimenty „Let a létání“ obsahuje soubor přístrojů a modelů pro provádění demonstračních pokusů nebo pro praktickou práci skupin žáků. Protože kromě generátoru proudu vzduchu nejsou potřebné žádné další pomůcky, může být tato sada používána i mimo odborné třídy, případně při mimoškolních aktivitách.

Jako generátor proudu vzduchu je doporučen přístroj s obj. č. 29010, při použití jiného přístroje je nutno dbát na to, aby bylo možné dosažení rychlosti proudění minimálně 14 m/s.

Všechna práva vyhrazena.

Toto dílo a jeho části jsou chráněné autorským právem. Jakékoli použití mimo zákonem připouštěné případy vyžaduje předchozí písemný souhlas společnosti Cornelsen Experimenta.

Poznámka k §§ 52 a UrhG: Ani dílo, ani jeho části nesmí být bez takového souhlasu skenovány a zpřístupněny prostřednictvím sítě. To platí i pro intranety škol a jiných vzdělávacích zařízení.

Demonstrační sada

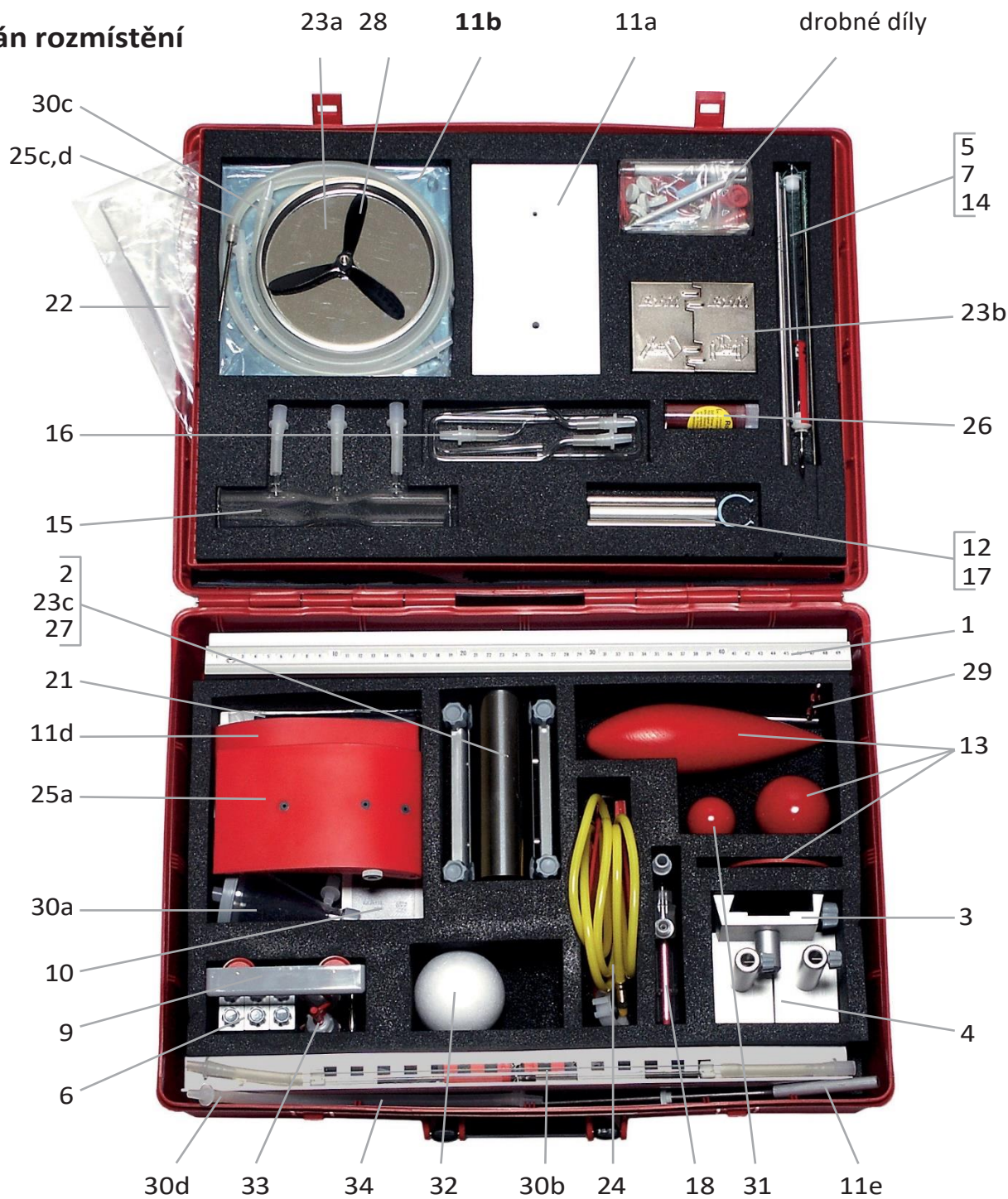
Let a létání

Objednáací číslo 29008

Obsah

Plán rozmístění.....	4
Přehled jednotlivých dílů.....	5
Pokyny k uspořádání pokusů	6
Pokyny k sestavení modelu rakety	7
Popisy pokusů	8–38
1. Statický vztlak – horkovzdušný balon.....	8
2. Statický vztlak – solární balon	9
3. Síly při proudění	10
4. Dynamický vztlak (1)	11
5. Dynamický vztlak (2)	12
6. Rychlost proudění.....	13
7. Procesy při proudění (Venturiho trubice)	14
8. Princip tlakoměru s šikmou trubicí	15
9. Měření rychlosti proudění.....	16
10. Princip Pitotovy trubice	17
11. Tlakové rozdíly na nosné ploše (křídle)	19
12. Měření rozložení tlaku na nosné ploše	20
13. Měření dynamického vztlaku.....	22
14. Průběh proudění kolem nosné plochy	24
15. Porovnání odporových těles	25
16. Měření aerodynamického odporu	26
17. Měření aerodynamického odporu na nosné ploše a desce	27
18. Průběh proudění kolem odporových těles	29
19. Víření (turbulence)	30
20. Princip funkce vrtule	32
21. Tahová síla vrtule.....	33
22. Princip nosného rotoru (vrtule).....	34
23. Funkce nosného rotoru.....	35
24. Princip akce a reakce.....	37
25. Model rakety	38

Plán rozmístění



drobné díly



Přehled jednotlivých dílů

č. poz.	ks	označení zboží	č. poz.	ks	označení zboží
1	1	profilová lišta, 500 mm	23	1	ohřívací zařízení, tvořené: kovový talířek (a), Esbit hořák (b), komínek (c)
2	1	pár nástrčných patek se stavěcími šrouby			
3	1	jezdec, 30 mm			
4	2	jezdec, 75 mm	24	1	model rakety ROKIT
5	1	tyčka stativu, 250 mm	25	1	model nosné plochy (a) s držákem (b), sonda (c), připojovací hadice, 400 mm (d)
6	3	dvojitá objímka			
7	1	siloměr, 200 mN	26	1	barvivo, červené
9	1	vozik s tyčkami	27	1	odměrný válec, 25 ml
10	1	solární váha	28	1	vtule
11	1	model pro vztlak, tvořený: dolní deska (dno) (a), 2 boční desky (b), 6 šroubů s rýhovanou hlavou (c), model nosné plochy s otvorem (d), upevňovací tyč nosné plochy (e)	29	1	tyčka pro upevnění vrtule
			30	1	sestava tlakoměru s šikmou trubicí, tvořená: vyrovnávací nádoba se spojkami (a), trubice tlakoměru na držáku s tyčkou (b), hadice se zástrčkami, 750 mm (c) a hadice se zástrčkami, 250 mm (d)
12	2	tyčka stativu, 100 mm			
13	1	sada (4) odporových těles	31	1	plastová kulička
14	1	praporek z vláken	32	1	polystyrénová kulička
15	1	Venturiho trubice se spojkami	33	1	silikonový olej, 10 ml
16	3	tlakoměr s U trubicí	34	1	pumpička
17	1	svorka, 25 mm s tyčkou			
18	1	Pitotova trubice se spojkami	b. vyob.	1	Technika pro tebe, sešit 3: Let a létání
21	1	solární vzducholod'			
22	1	horkovzdušný balon	b. vyob.	1	popis pokusů

Přehled drobných dílů

č. poz.	ks	označení zboží
8	2	svorka, 15 mm na tyčce
k 9	2	tyčky k vozíku
11c	6	šrouby s rýhovanou hlavou
19	1	ventil balonku
20	2	balonek
25b	1	tyčka pro model nosné plochy

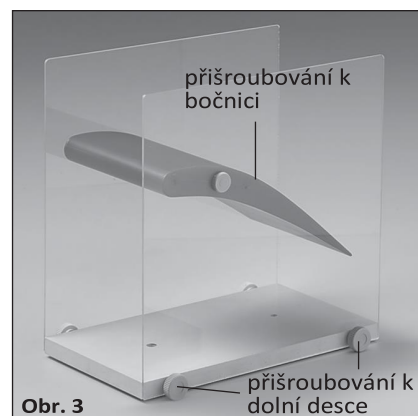
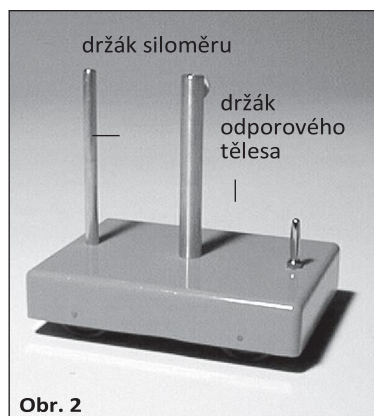
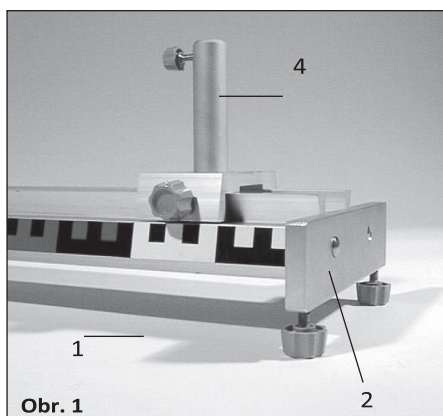
Pro dodatečné objednávání jednotlivých dílů použijte laskavě objednávací list na konci tohoto návodu.

CONATEX – DIDACTIC UCEBNI POMUCKY s.r.o. – Velvarská 31 – 160 00 Praha 6

Tel.: 224 310 671 – Tel./Fax: 224 310 676

Email: conatex@conatex.cz – http: www.conatex.cz

Pokyny k uspořádání pokusů



Obr. 1: Pokusy jsou sestavovány převážně na speciální profilové lišty (1) s nástrčnými patkami (2). Patky jsou opatřeny stavěcími šrouby, kterými je možné provádět výškové nastavení. Na lištu jsou nasazeny jezdce (3/4), které je možné posouvat a aretovat v požadovaných polohách. Slouží pro upevnění stativů.

Obr. 2: Důležitým prvkem řady pokusů je vozík, do kterého je možné našroubovat tyčky. Střední tyčka slouží jako držák odporového tělesa. Přední tyčka slouží pro zavěšení siloměru nebo společně s 4 mm zástrčkou pro umístění modelu při provádění pokusů se vztlakem.

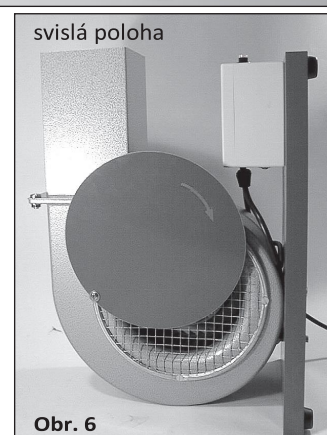
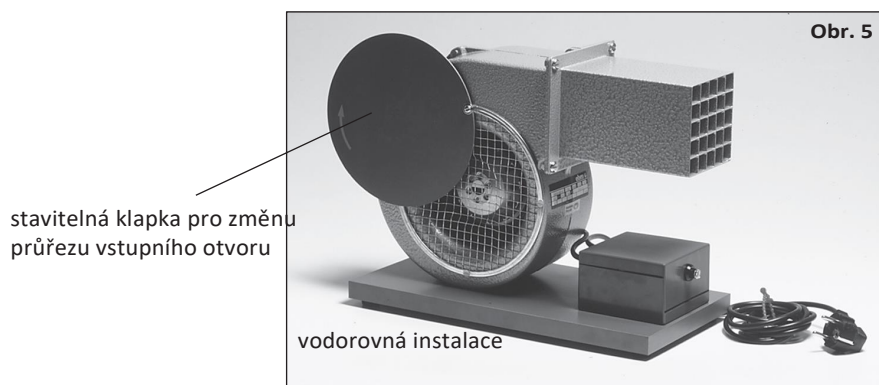
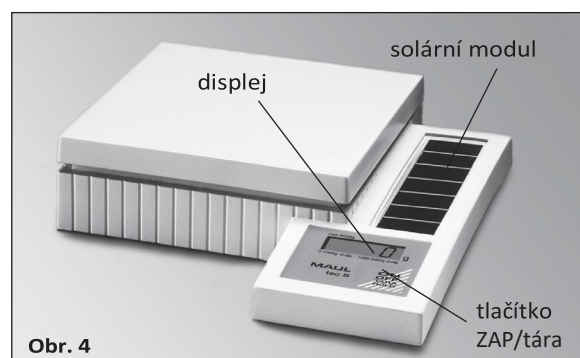
Obr. 3: Model po pokusy se vztlakem je složen z jednotlivých dílů (11a až 11d). Boční stěny (11b) je nutno po odstranění ochranné fólie přišroubovat ke spodní desce (11a). Mezi bočními stěnami je nasazený model nosné plochy (11d), který je pomocí šroubů s rýhovanou hlavou (11c) přišroubován právě tak, aby byl dostatečně pevně sevřen mezi stěnami.

Šroubové spoje nesmí být příliš utažené!

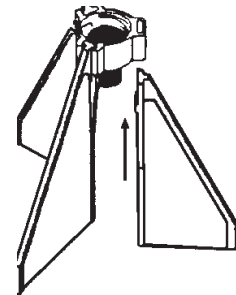
Obr. 4: Pro měření vztlakové síly slouží solární váha. Při používání nesmí být solární modul váhy zakrytý, protože jinak by se váha automaticky vypnula.

Obr. 5/6: Generátor proudu vzduchu (ventilátor) (obj. č. 29010) zaručuje bezpečné provádění doporučených pokusů. Může být instalován ve vodorovné nebo svislé poloze.

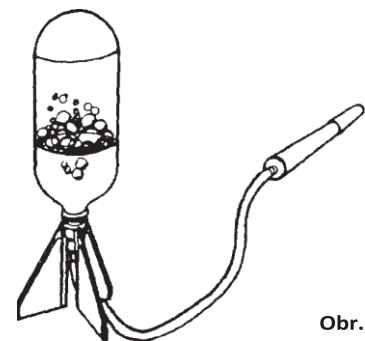
Rychlost proudění je měněna zvětšováním a zmenšováním průřezu vstupního otvoru vzduchu.



Pokyny k sestavení modelu rakety



Obr. 1



Obr. 2

Bezpečnostní pokyny

- Raketa smí být odpalována pouze venku, pokud možno na měkkém terénu (louka).
- V žádném případě není přípustné její odpálení v místnosti.
- Při startu se nikdo nesmí nacházet nad raketou.
- Je doporučen bezpečnostní odstup 3 m.
- Smí být použity pouze běžně prodávané PET láhve.
- Děti smí raketu odpálit pouze v přítomnosti dospělého.
- Pokud by raketa při startu selhala, je nutno opatrně povolit šroubový uzávěr a vypustit z rakety tlak.
- Za větru nebo na nerovném terénu je možné raketu stabilizovat zasunutím do přiloženého drátěného prstence, jehož druhý konec byl předtím zapíchnut do země.

Složení

1. PET láhev s obsahem 1 litr (minerálka, limonáda) bez víčka naplňte do čtvrtiny vodou.
2. Stabilizační křídla nasadte podle obrázku 1 do bočních drážek na bílém šroubovacím prstenci s černým nástavcem a sestavu našroubujte na hrdlo vodou naplněné láhve. Bílý šroubovací prsteneček nesmí být utahován příliš velkou silou, aby nedošlo ke stržení závitu.
3. Konec hadice s tryskou zatlačte do černého nástavce tak, aby zacvakl a byl pevně upevněn.
4. Hotovou raketu otočte a postavte na konce stabilizačních křidel (viz obrázek 2).

1. Statický vztlak – horkovzdušný balon



Materiál

horkovzdušný balon	22
ohřívací zařízení	23

Provádění pokusu

Opatrně rozložte plášť balonu a kovový třmen ohněte tak, aby vznikl kruhový otvor.

Ohřívací zařízení sestavte následovně:

Postavte kovový talířek na pevný podklad. Vyklopte čelisti hořáku Esbit a nastavte je do svislé polohy. Otevřený hořák postavte na talířek, do středové prohlubně vložte tabletu Esbit a zapalte ji. Až se tableta rozhoří, postavte nad ní komínek a zafixujte ho pomocí čelistí hořáku.

Pohybem otvoru balonu do strany ho naplňte vzduchem. Uchopte balon za špičku a držte jeho otvor zhruba 10 cm nad komínkem. Až budete cítit dostatečnou vztlakovou sílu, můžete balon pustit. Pokud je pokus prováděn venku, je nutno dbát na to, aby nedošlo k zachycení balonu na nějaké překážce.

Hodnocení pokusu

Zahříváním se vzduch v balonu silně rozpíná. Uniká z dolního otvoru balonu – balon se stává lehčím. Pokud je tíhová síla balonu a jeho pláště menší než tíhová síla jím vytlačeného vzduchu, balon stoupá.

2. Statický vztlak – solární balon



Materiál

solární balon

21

Provádění pokusu

Opatrně rozložte plášť balonu a položte ho na zem. Jeden konec válcového pláště pevně zavažte provázkem, za který budete balon držet. Druhý konec zůstane otevřený a bude jednou osobou podržen tak, aby mohla druhá osoba rychlým máváním knihou nebo kusem lepenky nahnat do vnitřku balonu vzduch. Když je balon téměř plný, smáčknete materiál na jeho konci rychle k sobě a konec zavažte kouskem provázku. Na jednom konci je nyní upevněn provázek, za který budete balonek držet. Naplněný solární balon položte pokud možno za bezvětří přímo na slunce a pozorujte jeho chování.

Poznámka: Tento pokus smí být prováděn pouze tehdy, pokud není v blízkosti žádné vedení vysokého napětí nebo jiné překážky.

Hodnocení pokusu

Černý plášť solárního balonu absorbuje velice silně tepelné záření ze Slunce. Vzduch uvnitř se silně rozpíná a roztahuje i balon. Zahřátý vzduch způsobuje ve vztahu k chladnějšímu okolnímu vzduchu statický vztlak – balon začne stoupat.