

Sada SEG Mechanika 2

Sada SEG Mechanika 2 kat. číslo 108.6191



Dílo a jeho součásti jsou chráněny autorským právem.

Dílo ani jeho části nesmí být skenovány a nahrávány do sítě nebo jinak veřejně zpřístupněny.

To platí také pro intranety škol a ostatních vzdělávacích zařízení.

Za škody, které byly způsobeny použitím sady v rozporu se stanoveným účelem, nepřebíráme odpovědnost.

Obsah

| | |
|---|-------|
| Přehled jednotlivých dílů | 3, 4 |
| Přehled drobných dílů | 5, 6 |
| Plán uspořádání | 7 |
| Pokyny ke konstrukci pro provádění pokusů | 8–10 |
| Popisy pokusů | 11–53 |
| 1 Rovnoměrný přímočarý pohyb (1) | 12 |
| 2 Rovnoměrný přímočarý pohyb (2) | 14 |
| 3 Rychlost (1) | 16 |
| 4 Rychlost (2) | 20 |
| 5 Okamžitá rychlost (1)..... | 22 |
| 6 Okamžitá rychlost (2)..... | 24 |
| 7 Zrychlení (1) | 26 |
| 8 Zrychlení (2) | 28 |
| 9 Zrychlení (3) | 30 |
| 10 Vodorovný vrh | 32 |
| 11 Šikmý vrh | 33 |
| 12 Volný pád | 34 |
| 13 Centrální pružná srážka | 36 |
| 14 Centrální nepružná srážka | 38 |
| 15 Pružná srážka se stěnou | 39 |
| 16 Akce a reakce | 40 |
| 17 Pružinový oscilátor | 42 |
| 18 Kyvadlový oscilátor (1) | 44 |
| 19 Kyvadlový oscilátor (2) | 46 |
| 20 Kyvadlový oscilátor (3) | 48 |
| 21 Listová pružina jako oscilátor | 50 |
| 22 Spřažené pružinové oscilátory | 51 |
| 23 Tlumené oscilace (1) | 52 |
| 24 Tlumené oscilace (2) | 53 |
| 25 Buzené oscilace | 54 |
| Objednávkový list | 55 |

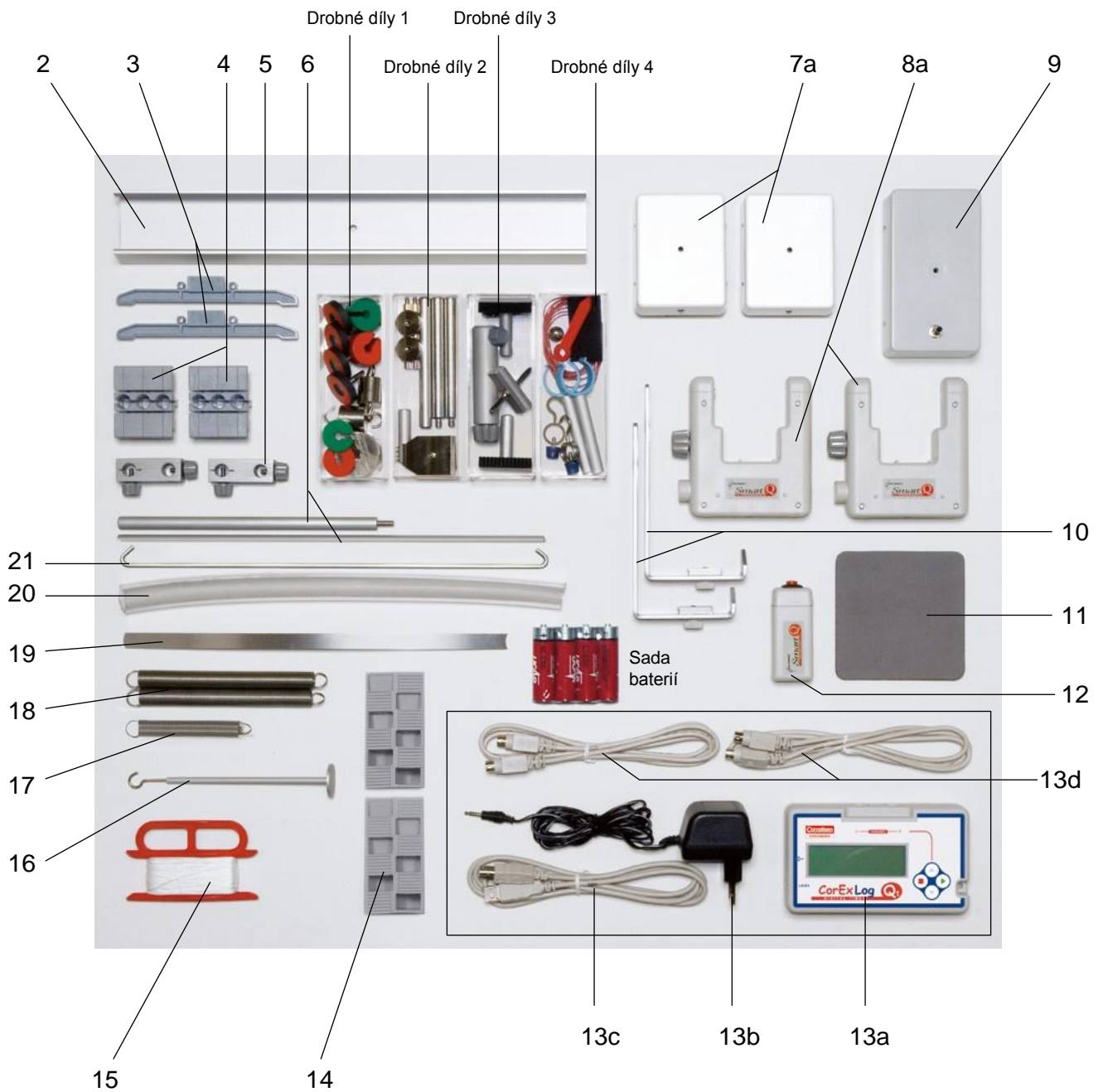
Přehled jednotlivých dílů

| Obr. č. | Počet | Název výrobku | Obj. č. |
|----------------------------|-------|--|---------|
| 1 | 1 | Profilová lišta, 1000 mm..... | 40800 |
| 2 | 1 | Profilová lišta, 360 mm..... | 40819 |
| 3 | 1 | Dvojice patek, zásuvných | 40861 |
| 4 | 2 | Posuvný jezdec | 40820 |
| 5 | 2 | Dvojitá objímka s drážkou | 40605 |
| 6 | 1 | Sada stativových tyčí, 330 mm s otvorem a 200 mm se závitovým kolíkem | 40137 |
| 7abc | 2 | Testovací vozík (7a) se závažím (7b) a závitovou tyčí (7c); 7b a 7c: viz <i>Drobné díly 2</i> | 43303 |
| 8ab | 2 | Světelná závora (8a) s upevňovací tyčí (8b); 8b: viz <i>Drobné díly 2</i> | 73250 |
| 9 | 1 | Vozík s pohonem | 43302 |
| 10 | 2 | Držák světelné závory s rýhovaným šroubem | 43111 |
| 11 | 1 | Přerušovací karta, 100 mm | 43112 |
| 12 | 1 | Tlačítko | 73261 |
| 13a | 1 | Rozsah dodávky CorEx Log Qt. sestávající z těchto dílů: | 74050 |
| 13b | 1 | Počítač CorEx Log Qt | |
| 13c | 1 | Síťový zdroj | |
| 13d | 1 | USB připojovací kabel | |
| – | 2 | Kabel senzoru | |
| – | 1 | Software Sensing Science CD-ROM | |
| – | 1 | Návod k použití pro CorEx Log Qt a software Sensing Science | |
| 14 | 2 | Plastový klín | 43275 |
| 15 | 1 | Provázek na cívce | 19039 |
| 16 | 1 | Držák závaží, 10 g | 42362 |
| 17 | 1 | Spirálová pružina, 100 mm | 42477 |
| 18 | 2 | Spirálová pružina, 150 mm | 42476 |
| 19 | 1 | Listová pružina | 42473 |
| 20 | 1 | Plastová hadička, Ø 19 mm | 63695 |
| 21 | 1 | Upínací háčky | 43116 |
| – | 1 | Sada (4 ks), baterie AA, 1,5 V | 51904 |
| – | 1 | Tuba silikonového tuku | 408619 |
| Písemný průvodní materiál: | | | |
| – | 1 | Popis pokusů/návod k použití „Sada SEG Mechanika 2 – dynamika s CorEx Log Qt“ | 431085 |
| – | 1 | Příručka pro učitele „Sada SEG Mechanika 2 – dynamika s CorEx Log Qt“ | 4310885 |

Navíc potřebujete:

zápalky, pastelky, vodu, kádinku

Všechny výrobky lze objednat jednotlivě nebo zabalené v malých počtech kusů.
Objednávkový list najdete na konci návodu



Přehled drobných dílů

| Drobné díly 1: | Obr. č. | Počet | Název výrobku | Obj. č. |
|-----------------------|----------------|--------------|---------------------------------------|----------------|
| | 22 | 1 | Kotoučové závaží, 10 g, červené | 42372 |
| | 23 | 1 | Kotoučové závaží, 10 g, zelené | 42373 |
| | 24 | 1 | Kotoučové závaží, 50 g, červené | 42375 |
| | 25 | 1 | Kotoučové závaží, 50 g, zelené | 42378 |
| | 26 | 2 | Závaží s háčkem, 50 g | 43190 |
| | 27 | 1 | Kotoučové závaží, 100 g..... | 42377 |
| | 28 | 4 | Kotoučový magnet s kolíčkem | 49636 |
| | – | 1 | Plastová krabička, 140/50/35 mm | 13189 |

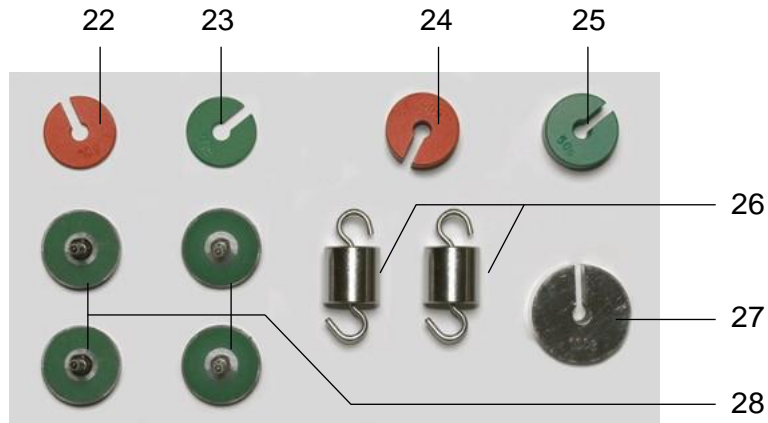
| Drobné díly 2: | Obr. č. | Počet | Název výrobku | Obj. č. |
|-----------------------|----------------|--------------|--|----------------|
| | 29 | 1 | Stativová tyč, 100 mm | 40131 |
| | 7b | 2 | Závaží pro vozík (7a)..... | viz 7a |
| | 7c | 2 | Závitová tyč pro vozík (7a) | viz 7a |
| | 30 | 1 | Kladka na tyči | 43277 |
| | 8b | 2 | Upevňovací tyč pro světelnou závoru (8a) ... | viz 8a |
| | – | 1 | Plastová krabička, 140/50/25 mm | 48225 |

| Drobné díly 3: | Obr. č. | Počet | Název výrobku | Obj. č. |
|-----------------------|----------------|--------------|--|----------------|
| | 31 | 1 | Dvojice nárazových desek s vrstvou z plsti a suchého zipu | 43279 |
| | 32 | 2 | Nárazník na tyči | 43278 |
| | 33 | 1 | Upínací trubka | 77028 |
| | | 1 | Plastová krabička, 140/50/35 mm | 13189 |

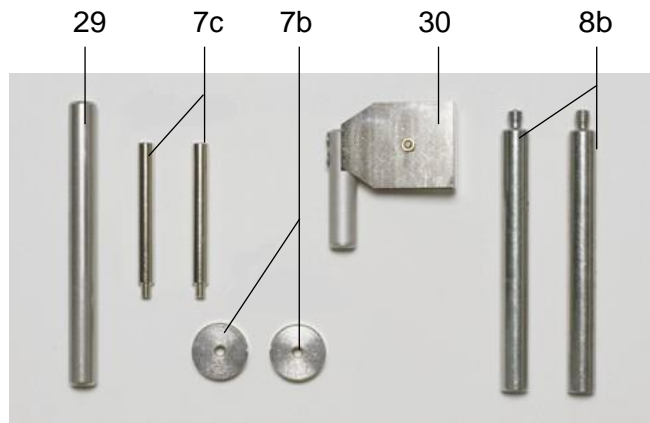
| Drobné díly 4: | Obr. č. | Počet | Název výrobku | Obj. č. |
|-----------------------|----------------|--------------|---------------------------------------|----------------|
| | 34 | 2 | Upínací držák, Ø 25 mm | 77041 |
| | 35 | 2 | Kroužek s háčkem | 40155 |
| | 36 | 1 | Ocelová kulička | 43849 |
| | 37 | 5 | Gumička | 19527 |
| | 38 | 1 | Ručička | 43114 |
| | 39 | 1 | Přerušovací karta, 30 mm..... | 43113 |
| | – | 1 | Plastová krabička, 140/50/35 mm | 13189 |

Všechny výrobky lze objednat jednotlivě nebo zabalené v malých počtech kusů.
 Objednávkový list najdete na konci návodu

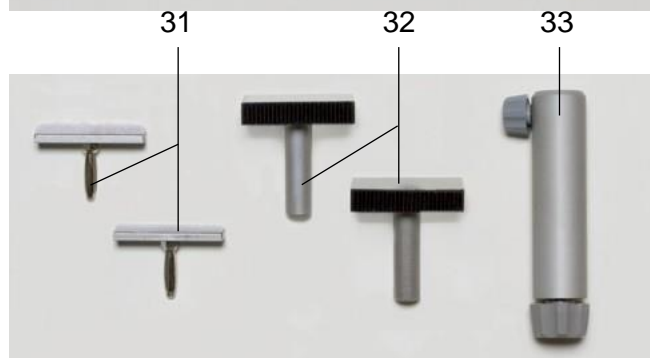
Drobné díly 1:



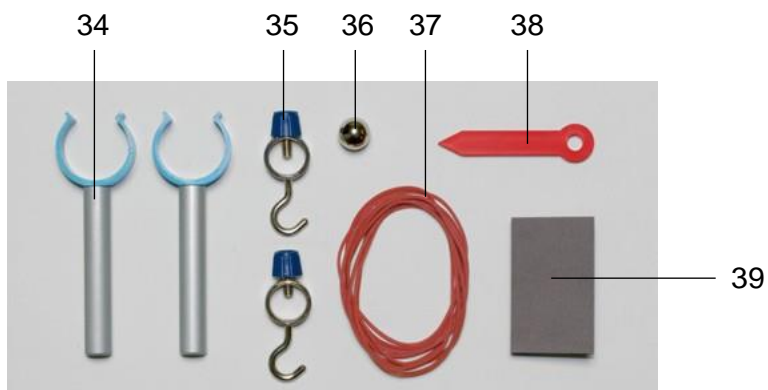
Drobné díly 2:



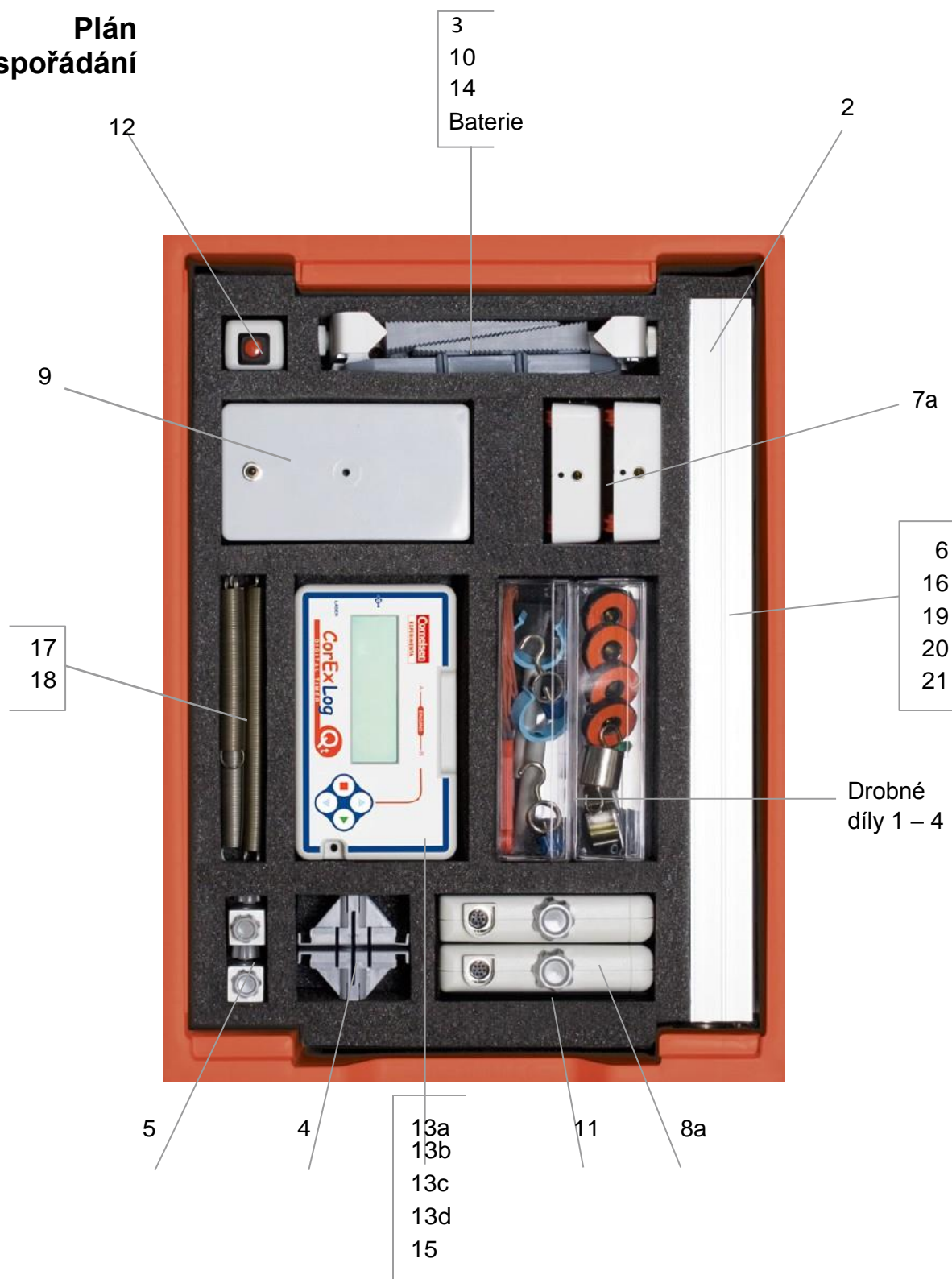
Drobné díly 3:



Drobné díly 4:



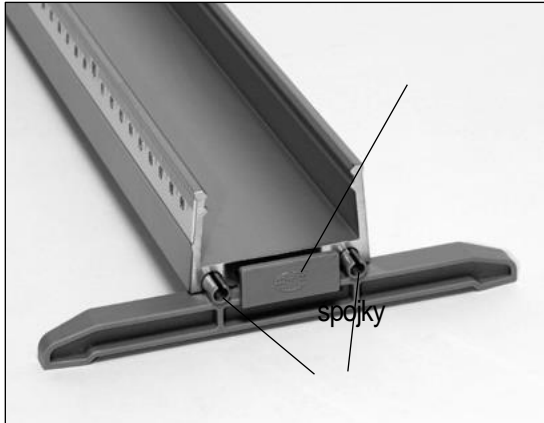
Plán uspořádání



Profilová lišta 100 cm (1) se ukládá zvlášť.

Pokyny ke konstrukci pro provádění pokusů

doraz

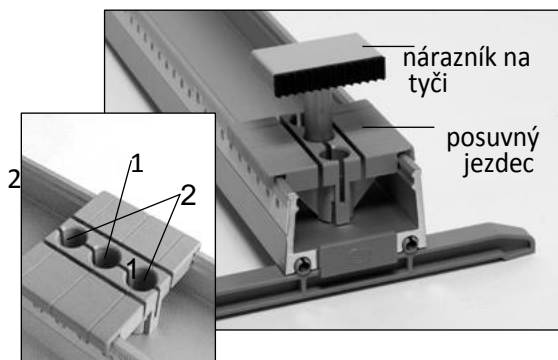


Pokusy probíhají na profilové liště, jejíž stabilitu zajišťují po stranách nasazené patky.

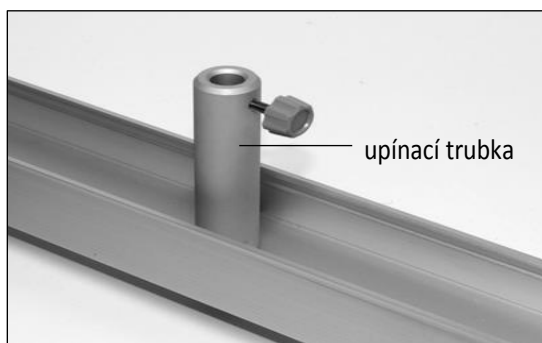
Pro usnadnění nasazení patek nejprve naneste na obou koncích lišty do drážek lišty trochu silikonového tuku. Poté do drážek ze strany zasuňte plastové patky. Dávejte přitom pozor, aby byly patky zasunuty až na doraz, ale aby se přitom nevzpříčily.



Také při odstraňování patek z lišty je nutno zabránit jejich vzpříčení. Toho snáze dosáhnete, pokud lištu přitom otočíte a patky stejně jako na obrázku na obou stranách rovnoměrným tlakem vysunete z drážek.

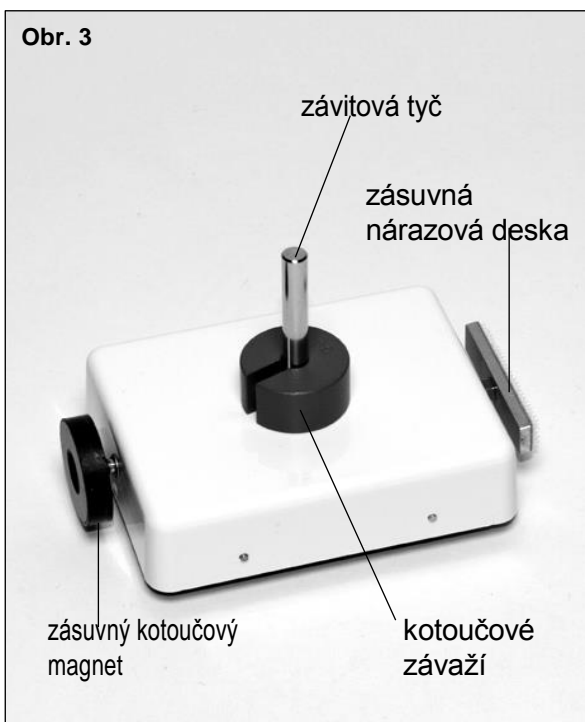
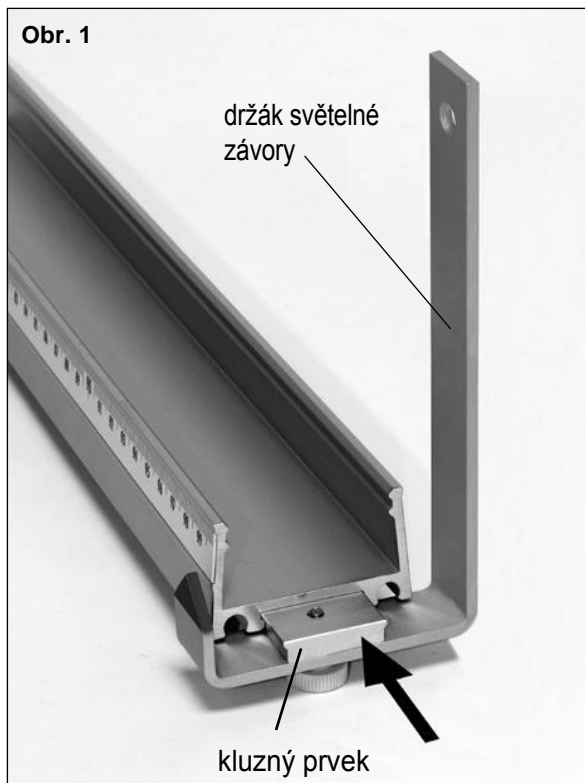


Posuvné jezdce můžete na profilovou lištu nasadit na jakémkoli místě. Jezdce slouží k zasunutí a upevnění stativových tyčí nebo nárazníků na tyči. Přitom byste měli použít otvory v posuvných jezdcích, uvedené v návodu k provedení pokusu.



Upínací trubku upněte pomocí rýhovaného šroubu doprostřed 36cm profilové lišty. Rýhovaný šroub přitom nejprve zasuňte zesponu do příslušného otvoru, a poté jej zašroubujte do závitů v patce upínací trubky.

Pokyny ke konstrukci pro provádění pokusů

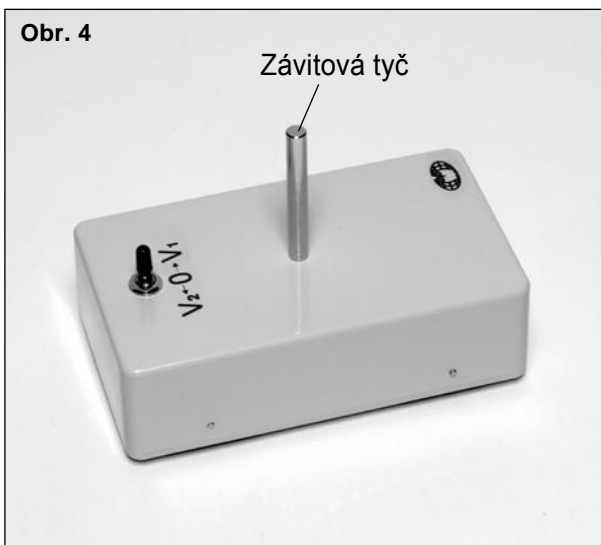


Obr. 1: Při pokusech, které vyžadují použití světelných závor, nasuňte držák světelné závory před nasunutím patek na profilovou lištu. Kluzný prvek na vodorovném rameni držáku světelné závory přitom zaveďte do příslušného výřezu na spodní straně lišty.

Obr. 2: Světelné závory pevně přišroubujte pomocí přiložených rýhovaných šroubů na svislé rameno držáku, viz obrázek. Posunutím držáku můžete světelné závory umístit do požadované polohy a zde upevnit pomocí malého upínacího šroubu na kluzném prvku.

Obr. 3: Oba vozíky jsou na čelních stranách opatřeny 4mm zdičkami, které slouží k nasunutí kotoučových magnetů nebo nárazových desek.

Zasuňte závitovou tyč pro upevnění kotoučových závaží do středového otvoru vozíku a sešroubujte ji na spodní straně se závažím.



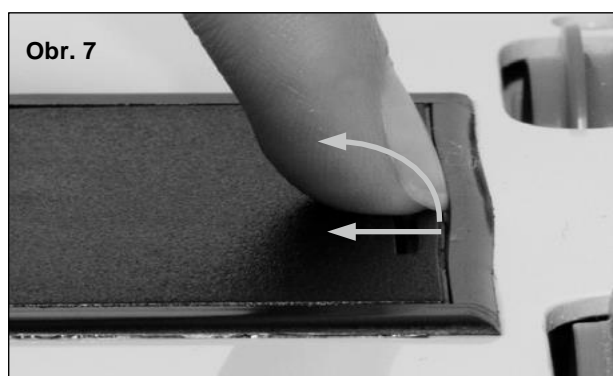
Obr. 4: U vozíku s pohonem můžete spínačem nastavit dvě jízdní polohy V_1 a V_2 nebo klidovou polohu 0. Zašroubujte závitovou tyč do středového otvoru vozíku.

Obr. 5, 6, 7: Na spodní straně vozíku se nachází přihrádka na dvě baterie AA. Při vkládání a výměně baterií otevřete přihrádku tak, že stejně jako na obrázku odtáhnete nehtem drobný jazýček mezi okrajem přihrádky na baterie a víkem od okraje a současně přitom nadzvednete víko.

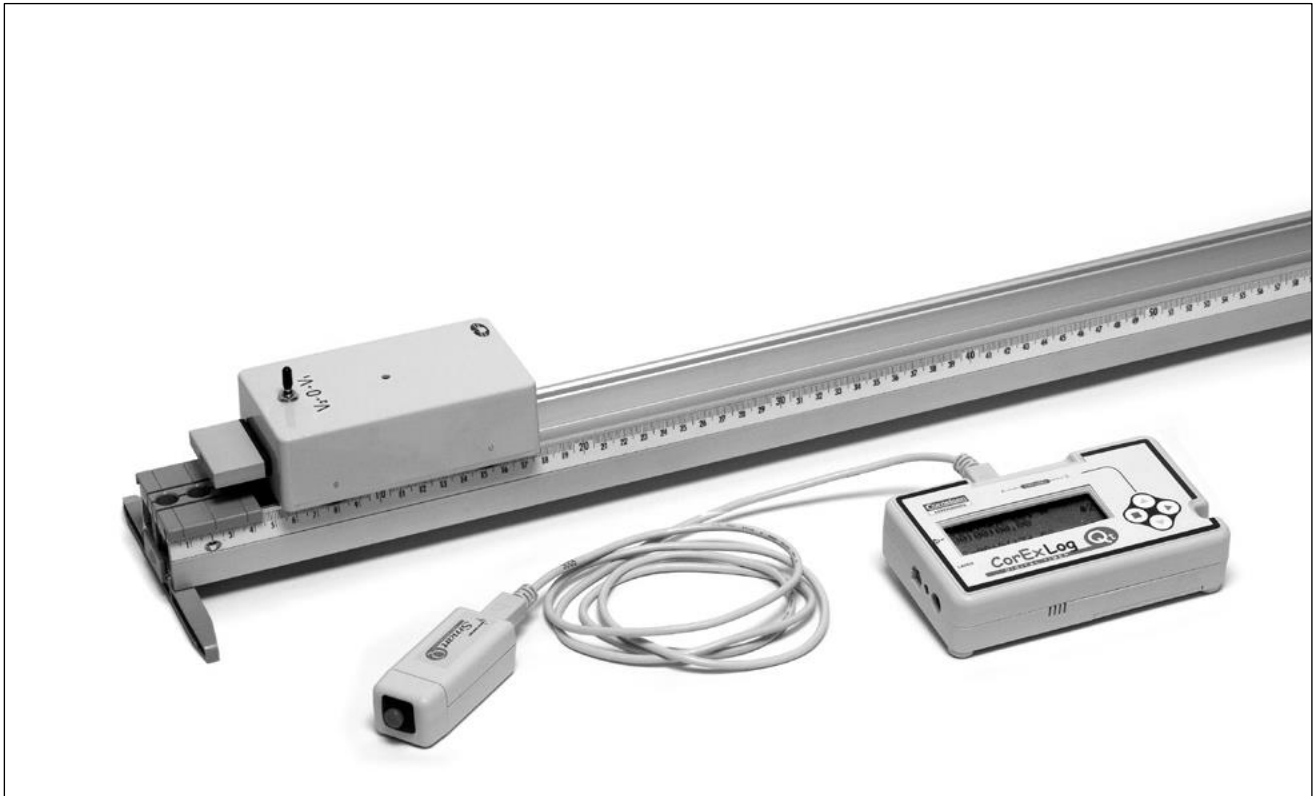
Pozor! Nezavádějte nehet do delší drážky ve víku! Tato drážka je určena k tomu, aby okraj víka mohl při otevření ustoupit dovnitř!

Pro řádnou funkci a konstantní rychlost vozíku nesmí být baterie AA vybité a při vkládání musí být dodržena správná polarita.

Obr. 8: Počítač Log Qt slouží k propojení s tlačítkem a světelnými závory jako univerzální přístroj pro měření a zobrazení času, rychlosti, zrychlení a periody. Měli byste dávat pozor, aby byl interní akumulátor počítače před začátkem pokusů vždy nabitý.



1 Rovnoměrný přímočarý pohyb (1)



Materiál

| | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|-----|
| Profilová lišta, 100 cm | 1 | Tlačítko | 12 |
| Dvojice patek | 3 | CorEx Log Qt | 13a |
| Posuvný jezdec, 2 x | 4 | Kabel senzoru | 13d |
| Vozík s pohonem | 9 | Nárazník na tyči, 2 x | 32 |

Provedení pokusu

Spojte patky s profilovou lištou. Na oba konce nasadte posuvné jezdce, do jejichž otvorů směřujících ke středu lišty vložte nárazníky.

Vozík s pohonem umístěte na levé straně na liště tak, aby se dotýkal nárazníku. Na Log Qt připojte tlačítko s kabelem senzoru ke vstupu A. Log Qt nastavte na **Stopky u bodu A'**.

Přepnutím spínače do jízdní polohy V1 se vozík uvede do pohybu.

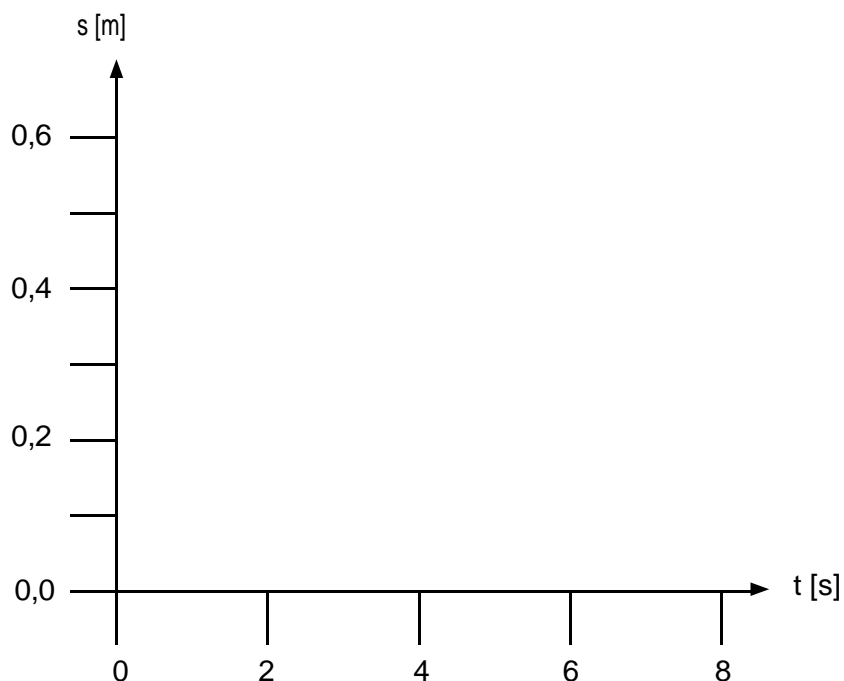
Jakmile vozík dosáhne značky 20 cm na profilové liště, spusťte stopky silným stlačením tlačítka a u značky 30 cm jej opětovným stisknutím tlačítka zastavte. Odečtěte dobu jízdy na Log Qt a zapište ji do tabulky vedle měřené dráhy vypočítané z pozic startu a zastavení.

Umístěte poté vozík opět do výchozí polohy a zjistěte doby jízdy pro měřené dráhy mezi dalšími uvedenými pozicemi startu a zastavení.

Naměřené hodnoty zapište do tabulky:

| Pozice startu a zastavení [cm] | s [m] | t [s] |
|--------------------------------|-------|-------|
| 20/30 | | |
| 20/40 | | |
| 20/50 | | |
| 20/60 | | |
| 20/70 | | |
| 20/80 | | |

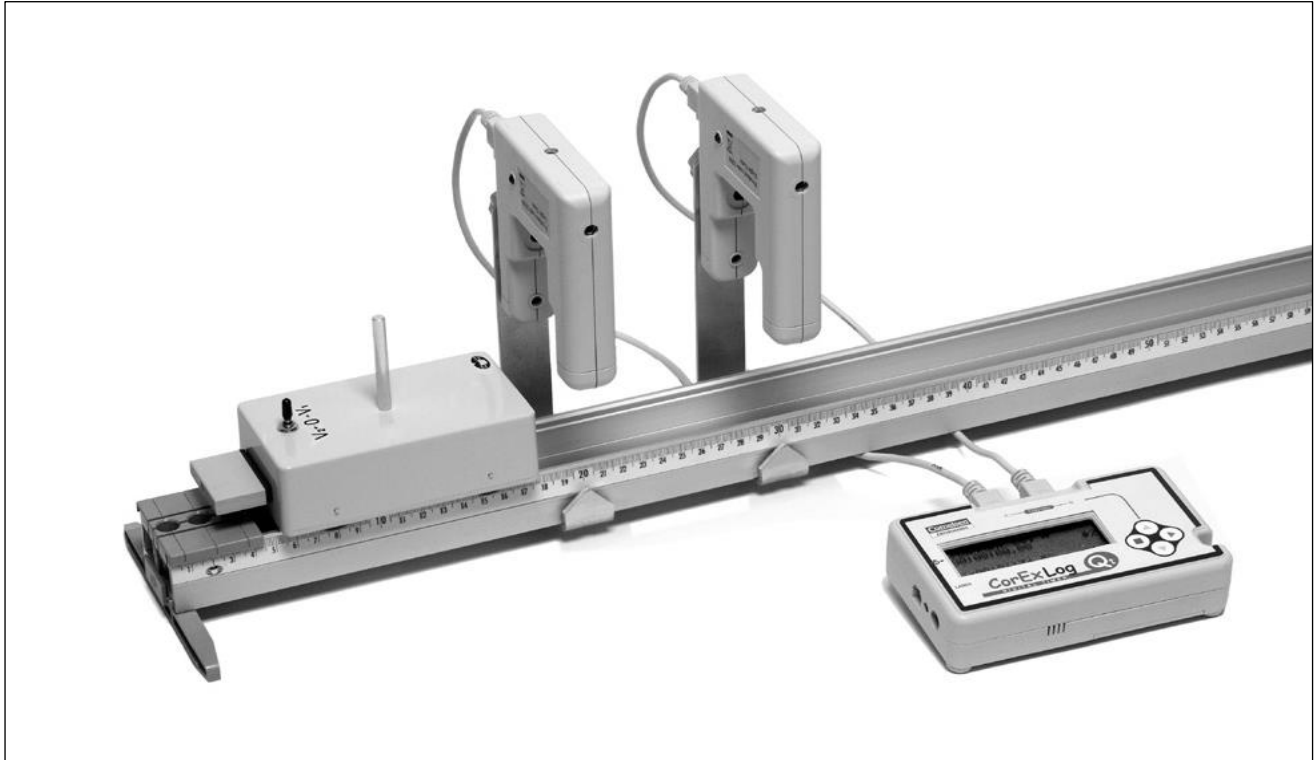
Poté zapište naměřené hodnoty do diagramu s-t a propojte je čarou:



Otázky

1. Co se rozumí pod pojmem rovnoměrný pohyb?
2. Co se rozumí pod pojmem přímočarý pohyb?
3. Jak se změní potřebná doba, když vozík urazí dvojnásobnou dráhu?
4. Jak se změní potřebná doba, když vozík urazí trojnásobnou dráhu?
5. Jak se při rovnoměrném přímočarém pohybu vzájemně chovají dráha a čas?
6. Jakému geometrickému průběhu se podobá čára propojující naměřené hodnoty v diagramu s-t?

2 Rovnoměrný přímočarý pohyb (2)



Materiál

| | | | |
|-------------------------|----|-----------------------|-----|
| Profilová lišta, 100 cm | 1 | Vozík s pohonem | 9 |
| Dvojice patek | 3 | Světelná závora, 2 x | 10 |
| Posuvný jezdec, 2 x | 4 | CorEx Log Qt | 13a |
| Závitová tyč | 7c | Kabel senzoru, 2 x | 13d |
| Světelná závora, 2 x | 8a | Nárazník na tyči, 2 x | 32 |

Provedení pokusu

Uvolněte upínací šrouby obou držáků světelných závor tak, aby bylo možné držáky z konce profilové lišty po straně zasunout do spodního vedení lišty. Poté nasadte patky. Upevněte světelné závory pomocí rýhovaných šroubů na držácích. Na oba konce profilové lišty nasadte posuvné jezdce, do jejichž otvorů směřujících ke středu lišty vložte nárazníky.

Na vozík s pohonem zašroubujte závitovou tyč. Poté jej umístěte na levé straně na liště tak, aby se dotýkal nárazníku.

Světelnou závoru umístěte na profilové liště přesně nad značku 20 cm a zde ji upevněte pomocí upínacího šroubu držáku. Poté ji připojte pomocí kabelu senzoru ke vstupu A na Log Qt. Druhou světelnou závoru umístěte a upevněte stejným způsobem nad značkou 30 cm a připojte ji ke vstupu B na Log Qt. Log Qt nastavte na '**Čas z bodu A do bodu B**'.

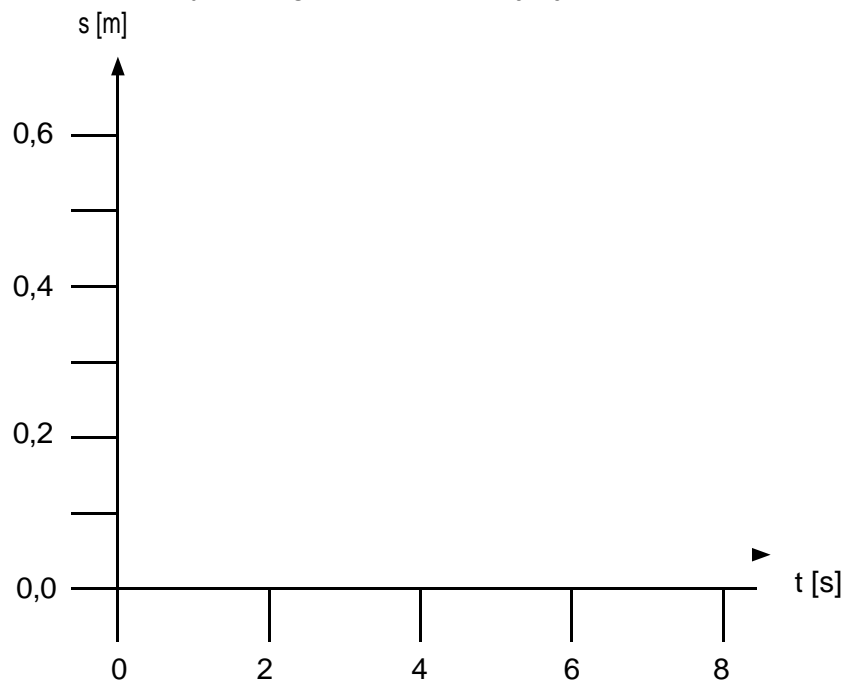
Přepnutím spínače do jízdní polohy V_1 se vozík uvede do pohybu. Odečtěte dobu jízdy v Log Qt snímanou pomocí světelných závor a zapište ji do tabulky vedle dráhy měřené mezi oběma pozicemi světelných závor.

Poté přemístěte světelnou závoru připojenou ke vstupu B a zjistěte stejným způsobem potřebné doby jízdy pro další uvedené měřené dráhy.

Naměřené hodnoty zapište do tabulky:

| Pozice světelných závor [cm] | s | t |
|------------------------------|---|---|
| 20/30 | | |
| 20/40 | | |
| 20/50 | | |
| 20/60 | | |
| 20/70 | | |
| 20/80 | | |

Poté zapište naměřené hodnoty do diagramu s-t a propojte je čarou:



Otázky

1. Co se rozumí pod pojmem rovnoměrný pohyb?
2. Co se rozumí pod pojmem přímočarý pohyb?
3. Jak se změní potřebná doba, když vozík urazí dvojnásobnou dráhu?
4. Jak se změní potřebná doba, když vozík urazí trojnásobnou dráhu?
5. Jak se při rovnoměrném přímočarém pohybu vzájemně chovají dráha a čas?
6. Jakému geometrickému průběhu se podobá čára propojující naměřené hodnoty v diagramu s-t?