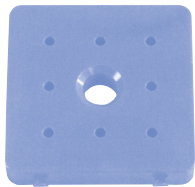


JEDNODUCHÉ STROJE

Návod

63
komponentů



(A) 7
základna



(G) 4
malé kladkové kolo



(L) 3
matice



(B) 4
velký sloup



(H) 1
nakloněná rovina



(M) 1
vkládací kus



(C) 2
malý sloup



(N) 1
klín



(D) 2
5g kvádr a háček



(I) 2
hřidel



(O) 9
spojovací články



(E) 2
10g kvádr a háček



(J) 6
hřidel s okem



8
gumička



(F) 8
veliké kladkové kolo



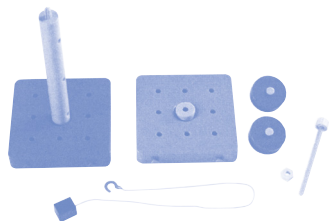
(K) 3
šroubek



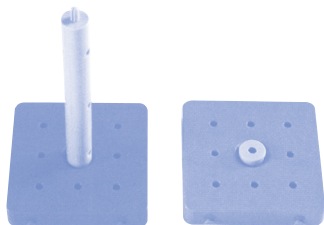
Sestava 1 • Kladka

Potřebné komponenty:

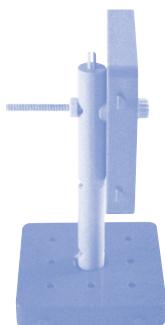
- 2 - (A) základna
- 1 - (B) velký sloup
- 1 - (D) 5g kvádr a háček
- 2 - (F) velké kladkové kolo
- 1 - (K) šroubek
- 1 - (L) matice
- 1 - (M) vkládací kus
- 2 - (O) spojovací článek



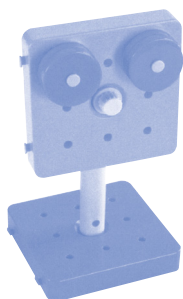
Návod na sestavení



A



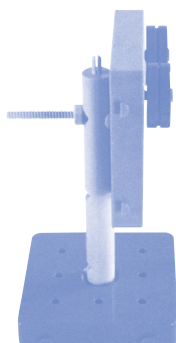
B



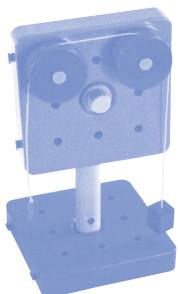
D



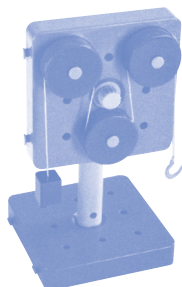
C



E



F



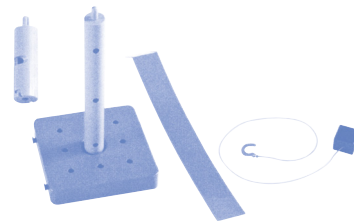
G

Poznámka: Pokud se *kladková kola* neotáčejí, přestože jsou správně namontována, zkontrolujte, zda nejsou příliš silně přitlačena na základnu.

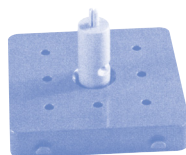
Sestava 2 • Nakloněná rovina

Potřebné komponenty:

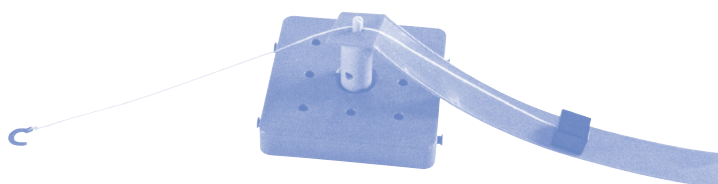
- 1 - (A) základna
- 1 - (B) velký sloup
- 2 - (C) malý sloup
- 1 - (E) 10g kvádr a háček
- 1 - (H) nakloněná rovina



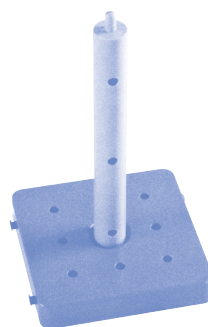
Návod na sestavení



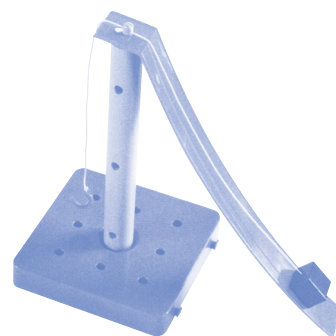
A



B



C



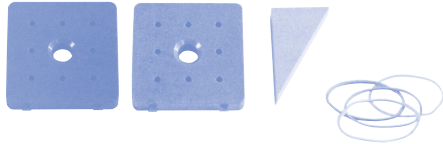
D

Poznámka: Když je *nakloněná rovina* ohnutá v opačném směru, vyrovnejte ji pomocí prstů.

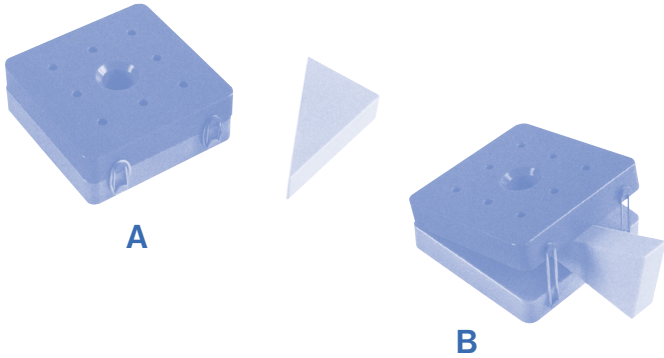
Sestava 3 • Klín

Potřebné komponenty:

- 2 - (A) základna
- 1 - (N) klín
- 4 - gumička



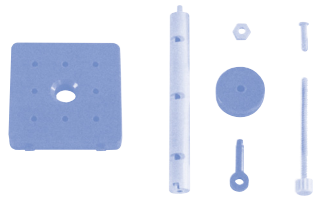
Návod na sestavení



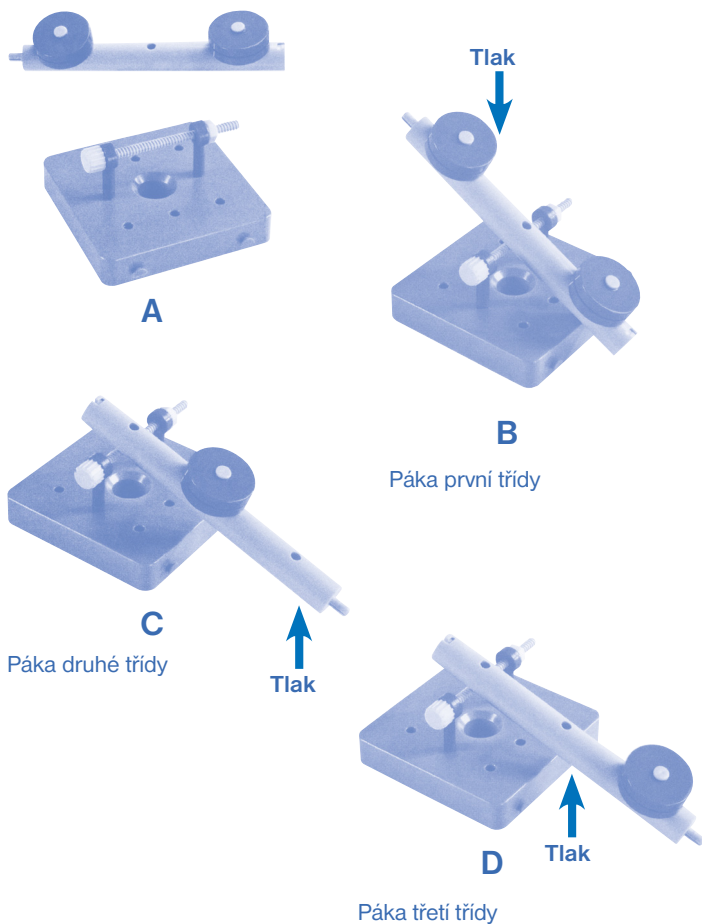
Sestava 4 • Páka

Potřebné komponenty:

- 1 - (A) základna
- 1 - (B) velký sloup
- 2 - (F) veliké kladkové kolo
- 2 - (J) hřídel s okem
- 1 - (K) šroubek
- 1 - (L) matice
- 2 - (O) spojovací článek



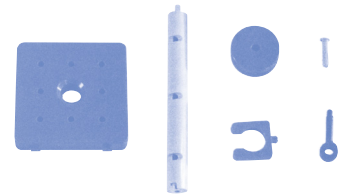
Návod na sestavení



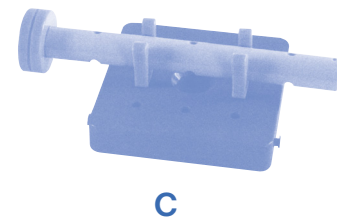
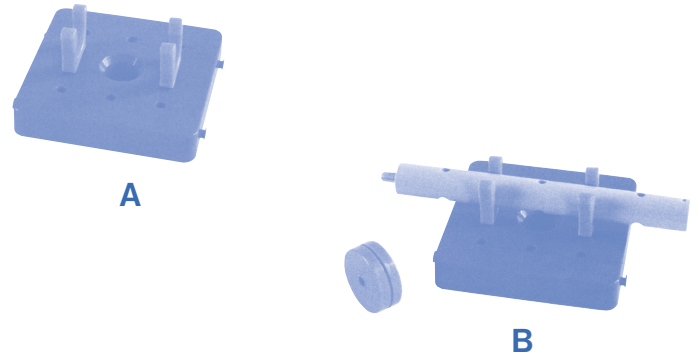
Sestava 5 • Kolo a hřídel

Potřebné komponenty:

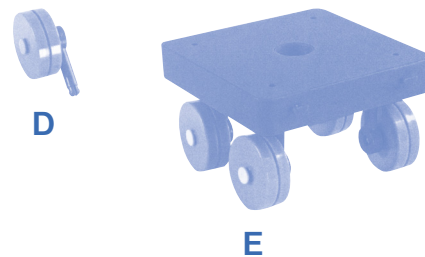
- 1 - (A) základna
- 1 - (B) velký sloup
- 4 - (F) veliké kladkové kolo
- 2 - (I) hřídel
- 4 - (J) hřídel s okem
- 4 - (O) spojovací článek



Návod na sestavení



Klika



Auto

Jednoduché stroje, důležitá součást našeho každodenního života, nám ulehčují mnoho činností, například zvedání, tahání či posouvání předmětů. Pomocí jednoduchých strojů je člověk schopen zvládnout úlohy s menším použitím síly a energie. Na to, abyste zdvihli krabici do nákladního auta je potřebné jednoznačně víc síly a úsilí, než když se krabice posouvá po nakloněné rovině. Jednoduché stroje můžou zredukovat sílu vynaloženou na pohyb předmětů, změnit její směr nebo odstup.

Stavební sada se skládá ze 63 komponentů, pomocí kterých se dá postavit pět jednoduchých strojů: kladka, nakloněná rovina, klín, páka, kolo a hřídel. Každý stoj je sestavený tak, aby individuálním způsobem redukoval vynaloženou sílu.

Kladka (sestava 1)

Hlavní funkce kladky spočívá ve změně směru působící síly, čímž se zredukuje síla působící proti pohybu předmětu. Když se na předmětu pomocí kladky vykonává síla nasměrovaná dolů, předmět se pohybuje směrem vzhůru.

Předved'te tento princip: Vlákno a háček s 10g kvádrem převlečte přes kladku a u háčku tahejte směrem dolů, (viz sestava 1F). Dávejte pozor na to, jak se kvádr pohybuje směrem vzhůru, zatím co se háček táhne dolů. Působící síla mění směr, kterým se kvádr pohybuje, takže se jím dá pohybovat směrem vzhůru.

Představte si stavitele, který se pokouší dostat velký ocelový nosník na budovu. Bylo by určitě lehčí zvednout ocelový nosník pomocí stroje s kladkou.

Kladka se skládá z řetězu anebo lana, které se pohybuje minimálně prostřednictvím jednoho nebo více koleček. Jako příklad z běžného života slouží vlnkové sloupy, stavební jeřáby, žaluzie na oknech nebo starší výtahy.

Dělejte pokusy s modelem kladky, přičemž měňte pozici, množství a velikost koleček. Připojte na konec háčku nějaké podložky. Kolik podložek je potřebných k tomu, abyste mohli hýbat s 5g a 10g kvádrem? Mění se vynaložená síla, když použijete malá nebo velká kolečka? Změní se vynaložené úsilí, když se změní pozice koleček? Jak se mění směr?

Nakloněná rovina (sestava 2)

Úlohou nakloněné roviny je hýbat s předmětem taháním anebo posouváním s menším vynaloženým úsilím po delší dráze v určité výšce. Předved'te tento princip: Tahejte 10g kvádr po nakloněné rovině (viz sestava 2B). Potom postavte kvádr na stůl a zvedněte ho kolmo vzhůru do stejné výšky. Zjistíte, že je jednodušší tahat kvádr po nakloněné rovině než ho manuálně zvedat. Pro tahání kvádrů se sice musí použít delší dráha, ale prostřednictvím nakloněné roviny se tento proces ulehčí.

Představte si osobu, která nakládá přepravky, přičemž je zvedá ze země a ukládá na nákladní auto. Bylo by lehčí nosit anebo posouvat přepravky pomocí rampy. Přestože použitá dráha musí být delší, při nakloněné rovině je vynaložené úsilí v porovnání s manuálním zvedáním menší.

Nakloněná rovina se skládá z rampy, která vede k další rovině. Příklady z každodenního života jsou schody a skluzavky.

Dělejte pokusy s nakloněnou rovinou, přičemž měňte její výšku (viz sestava 2D). Zvýší anebo zredukuje se vynaložené úsilí při použití vyšší nakloněné roviny? Na nakloněnou rovinu nechejte padnout míč a současně ze stejné výšky kutálejte druhý míč po nakloněné rovině. Který míč dopadne na zem jako první? Zrychlení míče, který se kutálí po nakloněné rovině, si vyžaduje menší vynaložené úsilí, proto tento míč dopadne na zem poslední.

Klín (sestava 3)

Úlohou klínu je rozdělit anebo rozebrat předměty na dvě nebo více částí, přičemž se do jiného předmětu vtlačí ostrý úhel. Předved'te tento princip: Zaveďte klín mezi dva elementy, které jsou spojené gumičkami (viz sestava 3B). Zjistíte, jak se zvyšuje odstup mezi oběma elementy, pokud se klín zavádí.

Představte si přední část lodě, která se pohybuje ve vodě. Přední část, anebo klín, se může lépe pohybovat ve vodě. Kdyby se přední část lodě skládala z ploché roviny, loď by se nemohla pohybovat tak efektně.

Páka (sestava 4)

Existují čtyři rozdílné druhy páky, ale všechny mají některé společné vlastnosti.

Všechny páky mají tyč, opěrku nebo nějakou jinou plochu, která leží v opěrném bodě páky. Síla působí na konci tyče, čímž se břemeno opět pohybuje. Pokud se břemeno nachází v blízkosti opěrného bodu páky, je potřebné menší vynaložené úsilí.

U *páky první třídy* se nachází opěrný bod páky ve středu břemena. Rozkolísaná houpačka je dobrým příkladem pro páku první třídy, při které síla působí do jednoho směru, zatímco se břemeno pohybuje protilehlým směrem. Postavte takový model, aby tyč ležela ve středu opěrného bodu a umístěte na obě strany tyče dvě kolečka, abyste mohli předvést tento princip. Dávejte pozor na to, jak se zvedne konec, když druhý konec bude tlačení dolů (viz sestava 4B).

U *páky druhé třídy* se nachází opěrný bod páky na konci, přičemž je břemeno umístěné mezi opěrným bodem a působící silou. Příkladem páky druhé třídy jsou stavební kolečka. Břemeno se nachází ve středu a opěrným bodem páky je kolo. Síla působí na držadlech koleček a umožňuje tak člověku hýbat s břemenem bez problémů. Postavte model, u něhož bude ležet tyč na konci v opěrném bodě a kolo umístěte do středu. Zvedněte druhý konec tyče, abyste mohli předvést tento princip. Dávejte pozor, jak se břemeno zvedne do vodorovného směru, jakým působí síla (viz sestava 4C).

U *páky třetí třídy* se opěrný bod páky nachází na konci a tentokrát působí vynaložená síla ve středu mezi opěrným bodem a břemenem. Příkladem tohoto typu páky je rybářský prut. Při rybolovu funguje rameno jako opěrný bod páky a břemeno se nachází na konci rybářského prutu. Břemeno se pohybuje ve stejném směru jako působí síla. Postavte model, u kterého bude tyč ležet na konci v opěrném bodu. Zvedněte opěrný bod tyče, abyste mohli předvést páku třetí třídy. Dávejte pozor na to, jak se bude břemeno zvedat do stejného směru, jak působí síla (viz sestava 4D).

Kolo a hřídel (sestava 5)

Hřídel je jednoduchý stroj, který je velmi rozšířený a užitečný. Jeho úlohou je pohybovat předměty z místa na místo s použitím menšího úsilí. Pohyb se docílí rolováním předmětu, přičemž kolečko se otáčí kolem osy. Předved'te tento princip: Vytvořte model tlačítka na otvírání dveří. Otáčejte kolečkem dopředu a dozadu a dávejte pozor, jak se točí osa (viz sestava 5C).

Hřídel se skládá z kolečka a tyče, která se nazývá osa. Auta, hodiny, kolečka a panty dveří jsou příkladem toho, kde můžeme hřídel najít.

Dělejte pokusy s hřídelí a postavte model auta (viz sestava 5E). Položte předmět na auto a kutálejte ho po povrchu. Zjistíte, jak malá síla je na to potřebná. Postavte tentýž předmět na rovný povrch, ale bez auta. Posouvejte předmět po povrchu. Zjistíte, o kolik větší sílu je potřeba vynaložit, abyste přešli s týmž předmětem stejnou dráhu.

Definice

Vynaložené úsilí – síla, která se používá na pohyb předmětů.

Síla – každá forma tahání nebo posouvání předmětů.

Opěrný bod – opěra, na které leží páka, pokud se břemeno pohybuje nebo zvedá.

Nakloněná rovina – plochá rovina, pomocí které se pohybuje předmět z jedné strany na druhou s malou vynaloženou silou.

Páka – tyč, podpěrka nebo jiná rovina, která leží na opěrném bodě, používá se na zdvihání předmětů s malou vynaloženou silou.

Břemeno – předmět, který se pohybuje.

Jednoduchý stroj – stroj, který se skládá z mála nebo z žádných pohyblivých částí a ulehčuje pohyb předmětu.

Kladka – kotouč nebo lano procházející kolem nebo přes víc kol, která mění směr působící síly a ulehčují tak pohyb předmětu.

Klín – skládá se z minimálně jedné, většinou ale dvou nakloněných rovin, které dohromady tvoří ostrý hrot na štěpení a oddělování předmětů.

Kolo a hřídel – kolo s tyčí ve středu, která se jmenuje osa. Kolo se točí okolo osy, čímž dochází k pohybu předmětů.

Práce – množství použité síly násobené vzdáleností, kterou musí předmět překonat.

