

Simple Machines



THAMES & KOSMOS

>>> INFORMAȚII IMPORTANTE

»» Atenție! Nu este potrivit pentru copii sub 3 ani.

Pericol de sufocare - părțile mici pot fi înghițite sau inhalate.

Pericol de strangulare - cordonale lungi se pot înfășura în jurul gâtului.

»» Păstrați ambalajul și instrucțiunile deoarece conțin informații importante.

»» Păstrați materialul de experiment și modelele asamblate la îndemâna copiilor mici.

Dragi părinți,

Fizica este o știință interesantă și variată, care nu este greu de înțeles, mai ales când folosiți modele distractive pentru a demonstra principiile fizicii în acțiune. Poate fi foarte distractiv să ne dăm seama de fenomenele fizice uimitoare pe care le întâlnim în fiecare zi și să folosim această înțelegere.

Acest kit de experiment și modelele de lucru puteți construi cu acesta să vă prezentați copilului conceptele de fizică, inclusiv forțele, munca, avantajul mecanic și, desigur, mașini simple. Cu multitudinea de exemple simple, copilul dumneavoastră va obține informații de bază despre lumea unităților fizice și a legilor – care îl vor ajuta să înțeleagă și să se implice mai profund în lecțiile predate în școală.

Modelele experimentale individuale sunt asamblate pas cu pas folosind un sistem de construcție reglabil. Va necesita puțină practică și răbdare la început. Și copilul tău va fi deosebit de bucuros să aibă ajutorul tău cu modelele pe care le consideră mai dificile.

Unele dintre experimente vor necesita o mână de ajutor sau puțină apă pentru a umple sticla pentru a fi folosită ca greutate. Vă rugăm să vă ajutați copilul la fiecare pas.

Vă dorim ție și copilului tău multă distracție experimentând, descoperind și învățând!

SFATURI

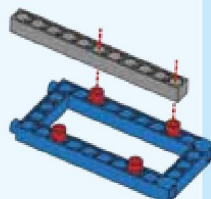
ȘTIȚI DE ANCORĂȚĂ ȘI CONECTOARE



Aruncă o privire atentă la diferitele componente de asamblare. Știfturile de ancorare roșii, știfturile de ancorare verzi, știfturile de îmbinare și dopurile de arbore arată destul de asemănătoare la prima vedere. Când asamblați modelele, este important să le folosiți pe cele potrivite. Știfturile verzi de ancorare sunt mai scurte decât cele roșii.

CADRE ȘI TIJE DE

CONECTARE Utilizați știfturile de ancorare pentru a conecta rame și tije.



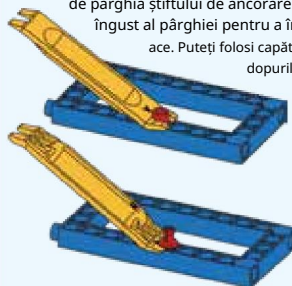
OSII

Sistemul de construcție conține osii (numite și arbori) de diferite lungimi. Când asamblați modelul, asigurați-vă întotdeauna că îl utilizați pe cel potrivit.



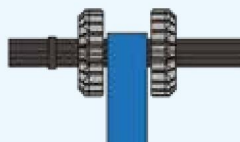
Pârghia știftului de ancorare

Când doriți să vă demontați din nou modelul, veți avea nevoie de pârghia știftului de ancorare. Utilizați capătul îngust al pârghiei pentru a îndepărta ancora roșie ace. Puteți folosi capătul larg pentru a scoate dopurile arborelui.



FUPEȚI ȘI DIMENȚĂȚI

Dacă scripetii sau angrenajele sunt montate prea strâns pe alte componente, pot fi greu de rotit. Dacă lăsați un spațiu de aproximativ 1 mm între roată dințată sau scripete și o componentă adiacentă, acesta se va întoarce ușor.



>>> INTRODUCERE

Mașinile simple sunt dispozitive care ușurează munca fizică prin modificarea cantității de forță necesară pentru a efectua lucrul sau prin schimbarea direcției forței necesare pentru a efectua lucrul. Pentru a înțelege acest lucru, trebuie mai întâi să înțelegem ce sunt forțele și munca.

În scopul acestui kit, vă puteți gândi la o forță ca la o împingere sau o tragere care face ca un obiect să se miște sau să-și schimbe viteza dacă se mișcă deja. Când apăsați pe o ușă pentru a o deschide, aplicați forță asupra ușii pentru a o deschide.

Forțele acționează asupra maselor (obiectelor cu masă) în direcții specifice.

S-ar putea să te gândești la muncă ca la treburile pe care părinții tăi te pun să le faci sau la sarcinile pe care le faci

la școală, dar pentru un fizician, munca este cantitatea de energie exercitată atunci când o forță mișcă un obiect la o anumită distanță. Când cărați o cutie de jucării sus pe scări, faceți o muncă egală cu cantitatea de forță necesară pentru a muta acea cutie la distanța de la partea de jos a scărilor până în sus.

Mașinile simple fac munca mai ușor de realizat, permițându-vă să împingeți sau să trageți cu mai puțină forță sau într-o direcție mai convenabilă pentru a muta un obiect. Dar, orice forță care este salvată prin utilizarea unei mașini simple trebuie luată în considerare în termeni de distanță. Aceasta este o regulă importantă de reținut despre mașinile simple. Cantitatea pe care o simplă mașină ușurează munca se numește avantajul său mecanic. Există șase tipuri clasice de mașini simple:

Pârghia

O pârghie este o bară rigidă care poate fi pivotată pe un punct, numit punct de sprijin. Aplicarea forței unei părți a pârghiei va provoca o sarcină (greutate) în altă parte a pârghiei pentru a se deplasa.

**Plan înclinat** Aceasta

este o rampă în care un capăt este mai înalt decât celălalt. Deplasarea unui obiect pe rampă necesită mai puțină forță decât ridicarea obiectului pe verticală.

**Roată și axă** Aceasta este

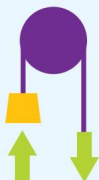
o roată cu un stâlp prin centru numit axă. Este de fapt un tip de pârghie care se rotește în jurul punctului de sprijin. Roțile dințate sunt roți cu dinți închiși.

**Până** O

pană este două plane înclinate atașate spate în spate. El transformă o forță care acționează la capătul său în două forțe perpendiculare care acționează din lateral.

**Scripete**

Un scripete este o roată și o osie cu o canelură în circumferință. Prin canelura trece o frânghie sau un lanț. O greutate atașată la un capăt poate fi mutată trăgând în direcția opusă de celălalt capăt.

**Șurub** Un

șurub este un plan înclinat înfășurat în jurul unui stâlp. Se transformă forța de transformare într-o forță dreaptă (liniară) de-a lungul lungimii stâlpului.



>>> CONȚINUT KIT

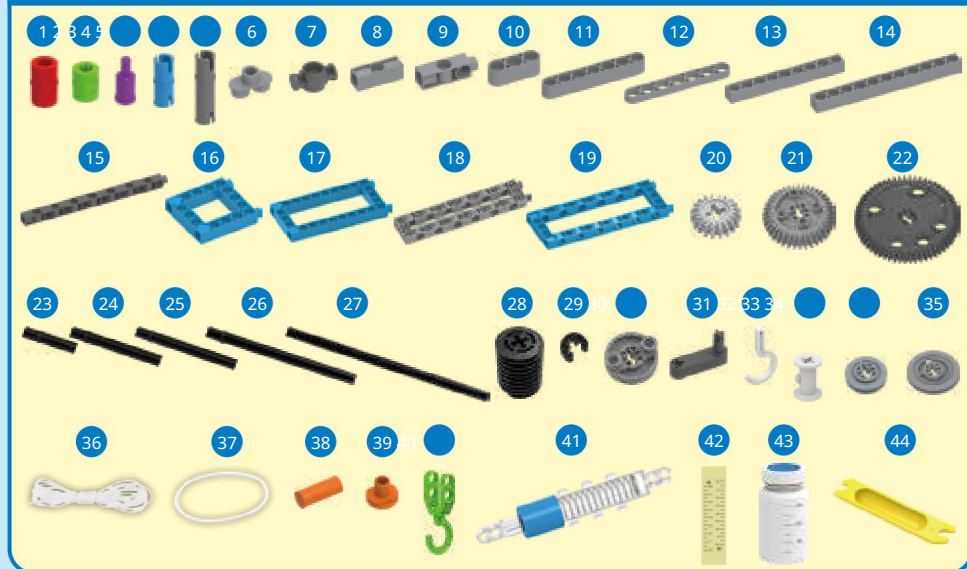
BINE DE STIUT! Dacă vă lipsește vreo piesă, vă rugăm să contactați Thames & Kosmos serviciu clienți.

NE:

techsupport@thamesandkosmos.com

techsupport@thamesandkosmos.co.uk

Ce se află în setul dvs. de experiment:



Lista de verificare: Găsiți – Inspectați – Bifați

✓ Fără descriere	Cant. Articol nr.
☐ 1 știft de ancorare, roșu	30 7061-W86-R30
☐ 2 Știft de ancorare scurt, verde	20 7344-W86-C2G
☐ 3 tiftul arborelui, violet	1 7413-W10-S1P
☐ 4 Pin de îmbinare, albastru	7 7413-W10-T1B
☐ 5 Pin de îmbinare lung, gri	2 7413-W10-U1S1
☐ 6 Convertor doi la unu	2 7061-W10-G1S2
☐ 7 conector cu 1 orificiu	2 7430-W10-B1S
☐ 8 Tijă transversală cu 3	2 7026-W10-X1S2
☐ găuri 9 Tijă dublă cu 3 găuri	2 7413-W10-Y1S2
☐ 10 Tijă rotunjită lată cu 3 găuri	4 7404-W10-C1S
☐ 11 Tijă rotunjită lată cu 7 găuri	4 7404-W10-C2S
☐ 12 Tijă rotunjită plată cu 7 găuri	4 7404-W10-C3S
☐ 13 Tijă cu 9 găuri	2 7407-W10-C1S
☐ 14 Tijă cu 11 găuri	2 7413-W10-P1S2
☐ 15 Tijă dublă cu 15 găuri	2 7413-W10-Z1S2
☐ 16 Cadru pătrat	2 7413-W10-Q1B
☐ 17 Cadru mare 18	2 7413-W10-I1B
☐ Cadru dublu 3x13 19 Cadru	2 7406-W10-A1S
☐ dublu 5x13	2 7061-W10-U1B1
☐ 20 Unelte mici	3 7026-W10-D2S
☐ 21 Treaptă de viteză medie	2 7346-W10-C1S
☐ 22 Unelte mari	2 7026-W10-W5S

✓ Fără descriere	Cant. Articol nr.
☐ 23 axă de 35 mm	2 7413-W10-O1D
☐ 24 axă de 60 mm	1 7413-W10-M1D
☐ 25 axă de 70 mm	2 7061-W10-Q1D
☐ 26 axă de 100 mm 27	1 7413-W10-L2D
☐ axă de 150 mm	2 7026-W10-P1D
☐ 28 Unelte melcate	2 7344-W10-A1D
☐ 29 Blocare ax	2 3620-W10-A1D
☐ 30 Conector tijă-osie	2 7026-W10-L2S1
☐ 31 Manivela	1 7063-W10-B3S1
☐ 32 Cărlig	1 7900-W10-H2SK
☐ 33 bobină	1 7900-W10-H1SK
☐ 34 Roată de scripete mică	2 7344-W10-N3S2
☐ 35 Roata scripete medie	2 7344-W10-N2S2
☐ 36 sfoară, 200 cm	1 R39-W85-200
☐ 37 Bandă de cauciuc	1 R10-02
☐ 38 Șurub tub	1 7404-W10-G1O
☐ 39 Capac șurub tub	1 7404-W10-G2O
☐ 40 Cărlig cu arc	2 7428-W10-A1G
☐ 41 Scala de primăvară	7428-W85-A
☐ 42 Autocolant scară de primăvară	1 1 R20#7428
☐ 43 Greutate sticlă	1 7428-W85-B
☐ 44 Pârghia știftului de ancorare	1 7061-W10-B1Y

Informații de siguranță Sfaturi din interiorul
față Interiorul din față
Introducere în mașinile simple 1 Conținutul
setului 2
Cuprins 3

Experimentați cu aceste roți dințate și aflați
despre rapoartele de transmisie.



Un cântar de primăvară
de modă veche

Măsurarea forțelor cu scara cu arc

Pentru a putea experimenta cu mașini simple și a vedea ce fac, avem nevoie de o modalitate de a măsura forțele. Pentru a face acest lucru, vom folosi o scară cu arc, care este un instrument simplu care folosește un arc metalic pentru a măsura forțele. Cântarul cu arc din acest kit este special conceput pentru a se conecta la sistemul de construcție utilizat în acest kit (și alte kituri Thames & Kosmos).

Teoria din spatele modului în care funcționează o scară cu arc este că cantitatea de forță necesară pentru a întinde arcul este proporțională cu distanța la care forța întinde arcul. Cu alte cuvinte, o forță mare va întinde arcul mult și o forță mică va întinde arcul doar puțin. Măsurând distanța pe care un arc este întins, putem aproxima forța exercitată asupra arcului.

Testați scara de primăvară

Această scară cu arc măsoară forțele în grame și Newtoni, care este unitatea standard de forță în fizică. Încercați să cântăriți unele obiecte din jurul casei dvs. pentru a înțelege cum funcționează cântarul cu arc.

Nu țineți cântarul cu arc de gulerul albastru atunci când faceți măsurători.

Nu măsurați greutatea mai mari de 800 de grame.



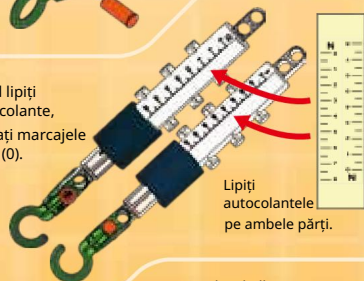
1



Atașați cârligul.

2

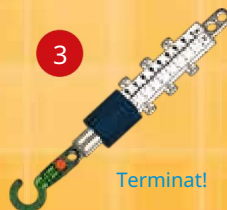
Când lipiți autocolantele, aliniați marcasele zero (0).



Lipiți autocolantele pe ambele părți.

Rotiți gulerul albastru pentru a alinia zero (0) de pe scară cu discul indicator al forței din partea de sus a țigii interioare.

3



Terminat!



Greutatea sticlei de apă

În multe dintre experimente, veți avea nevoie de o greutate pentru a vedea cum funcționează mașina simplă. Este inclusă o sticlă de 150 ml. Când este umplut cu apă, acesta acționează ca o greutate - numită și sarcină.



MUNCĂ

Cantitatea de muncă pe care o realizați poate fi calculată după cum urmează:

$$\text{lucru [J]} = \text{forța [N]} \cdot \text{distanța [m]}$$

În exemplul cu sticla, să luăm gravitația drept forță, iar distanța este diferența de înălțime atunci când ridici sticla.

$$\text{munca efectuată la sticla [J]} = \text{masa [N]} \cdot \text{diferența de înălțime [m]}$$

AVANTAJUL MECANIC O mașină

ușurează munca prin multiplicarea forței de efort aplicată mașinii. Acest factor de multiplicare se numește avantajul mecanic (MA) al mașinii. Se calculează după cum urmează:

$$\text{MA} = \text{forța de sarcină} / \text{forța de efort}$$

Împărțiți forța de sarcină (numită și forța de rezistență) la forța de efort pentru a calcula avantajul mecanic. Puteți măsura forțele cu scara cu arc.

Trei tipuri de pârghii

Parts list for step 10:

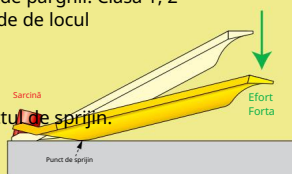
- 1 x8 (red)
- 2 x6 (green)
- 3 (blue)
- 1 x1 (grey)
- 2 x2 (grey)
- 12 x2 (grey)
- 13 x2 (grey)
- 15 x2 (grey)
- 17 x2 (blue)
- 19 x2 (blue)
- 20 x1 (grey)
- 25 x1 (black)
- 36 x1 (grey)
- 38 x1 (orange)
- 40 x1 (orange)
- 41 x1 (blue)
- 42 x1 (yellow)
- 43 x1 (white)
- 44 x1 (yellow)

Pârghie clasa 1

IATĂ CUM

construi o pârghie de clasa 1.

bare rigide care pivotează pe un punct numit punct de sprijin. O greutate (sau sarcină) într-un punct al barei poate fi mutată prin aplicarea unei forțe (efort) într-un alt punct al barei. Dacă distanța de la punct de sprijin la efort (brațul de efort) este mai mare decât distanța de la punct de sprijin la sarcină (brațul de sarcină), atunci o forță mai mică poate deplasa o sarcină mai mare. Astfel maneta ușurează munca. Există trei tipuri de pârghii: Clasa 1, 2 și 3. Clasa depinde de locul în care sarcina și forța sunt poziționate în raport cu punctul de sprijin.

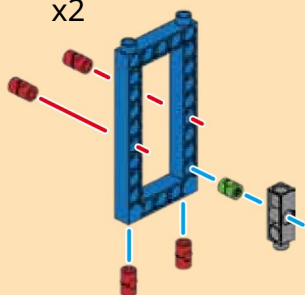


EXPERIMENTUL 1

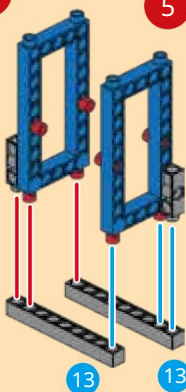
4

Notă: x2 = construți
două dintre acestea

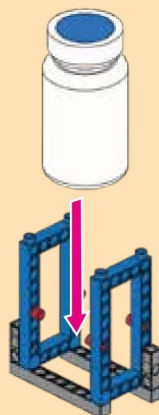
x2



5

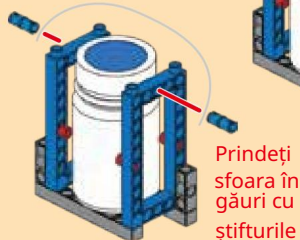


6



7

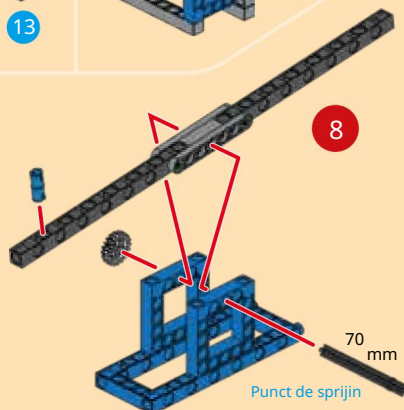
Snur:
aproximativ 20 cm



Prindeți
sfoara în
găuri cu
știfturile

B.

8



Punct de sprijin

9 Umpleți sticla cu apă și puneți

sticla în cos. Aceasta se numește sarcină.

10 Cântăriți sarcina cu cântarul cu arc.

Reglați cantitatea de apă până când sticla cântărește
1 newton.

11 Poziționați modelul pe colțul unei mese.

Rugați un ajutor să țină baza albastră a
modelului.

12 Agățați sarcina peste știftul de îmbinare de pe
brațul de sarcină.

13 Agățați cântarul prin fiecare dintre orificiile
brațului de efort, începând cu gaura cea
mai exterioară și mergând spre interior
și citiți cântarul cu arc de fiecare dată.
Ce observați?

Terminat!

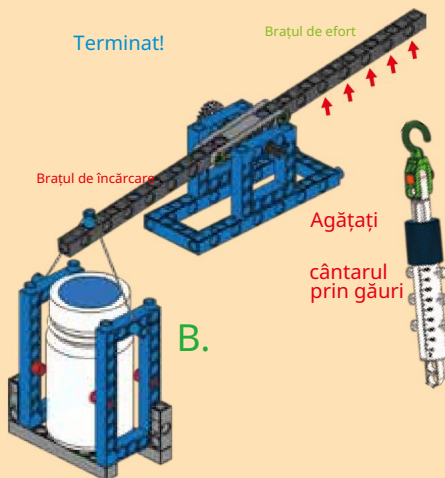
Brațul de efort

Brațul de încărcare

Agățați

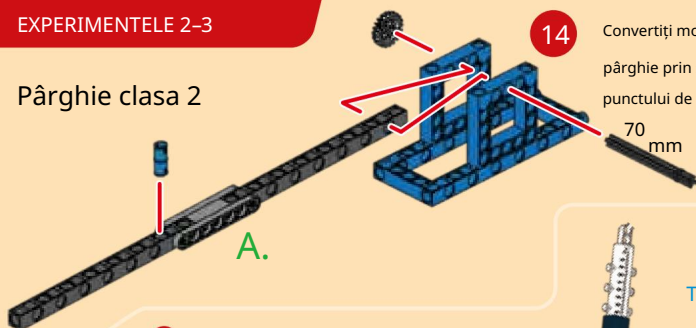
cântarul
prin găuri

B.



EXPERIMENTELE 2-3

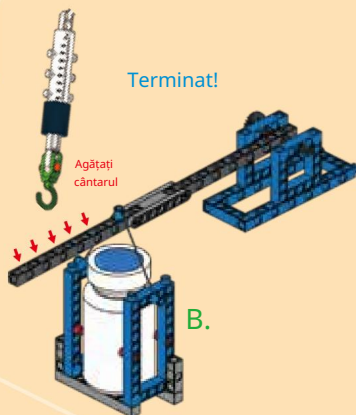
Pârghie clasa 2



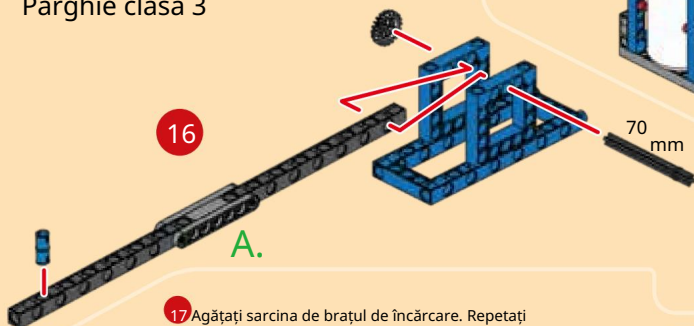
Converțiți modelul într-o clasă 2 pârghie prin schimbarea locației punctului de sprijin și a știftului de articulație.

- 15 Agățați sarcina de brațul de încărcare. Repetați măsurătorile cu cântarul cu arc. De data aceasta, brațul de încărcare și brațul de efort sunt de aceeași parte a punctului de sprijin. Ce observați?

Terminat!



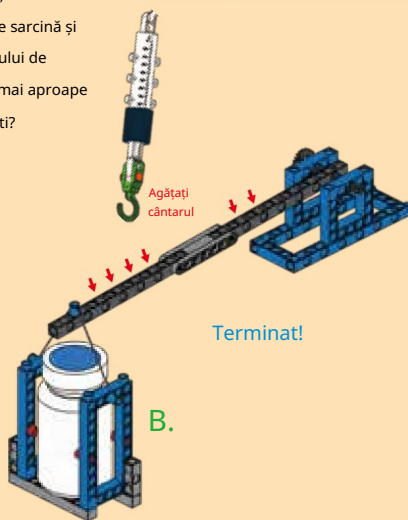
Pârghie clasa 3



- 17 Agățați sarcina de brațul de încărcare. Repetați măsurători cu scara cu arc. Din nou, brațul de sarcină și brațul de efort sunt pe aceeași parte a punctului de sprijin, dar forța de efort (scara arcului) este mai aproape de punct de sprijin decât sarcina. Ce observați?

Converțiți modelul într-o pârghie de clasa 3 prin schimbarea locației și știftului de îmbinare.

Terminat!



CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

În pârghia clasa 1, o forță descendentă pe partea de sarcină este contracarată de o forță descendentă pe partea efortului. În celelalte două pârghii, forța de sarcină este în jos, iar forța de efort este în sus. În toate cele trei pârghii, ar trebui să vedeți că, cu cât cârligul cârligului arcului este mai aproape de punct de sprijin, cu atât este nevoie de efort mai mare pentru a ridica sarcina.

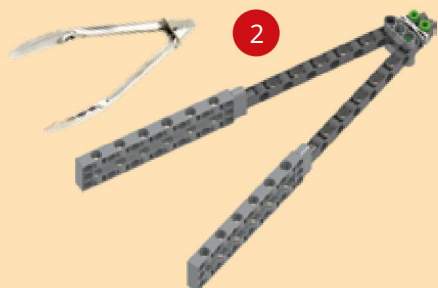
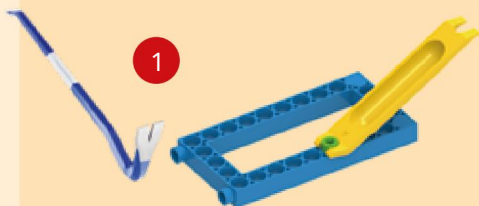
EXPERIMENTELE 4-7

Pârghii, pârghii și mai multe pârghii

IATĂ CUM

Încercați să construiți fiecare dintre aceste patru mașini simple. Toate sunt pârghii. Vă puteți da seama ce clasă de pârghie este fiecare?

Răspunsuri mai jos.



CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

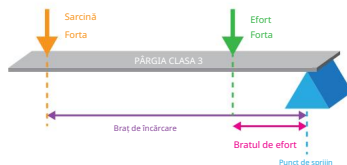
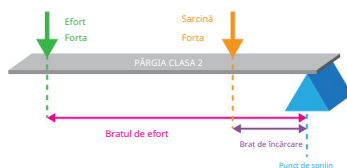
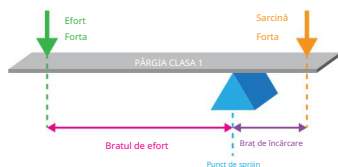
O pârghie amplifică o forță de intrare (efortul) pentru a oferi o forță de ieșire mai mare la sarcină. Raportul dintre forța de ieșire și de intrare este avantajul mecanic (MA) al pârghiei. Aceasta este, de asemenea, egală cu lungimea brațului pârghiei de efort împărțită la lungimea brațului de încărcare.

$$\text{Forța de efort} \cdot \text{Braț de efort} = \text{Forța de încărcare} \cdot \text{Braț de încărcare}$$

$$\text{MA} = \text{Forța de sarcină} / \text{Forța de efort}$$

$$\text{MA} = \text{Efort Arm} / \text{Load Arm}$$

În experimentele cu pârghie, puteți vedea cum, pe măsură ce distanța dintre punctul de aplicare al forței de efort și punctul de sprijin scade, sarcina se simte mai grea - avantajul mecanic scade.

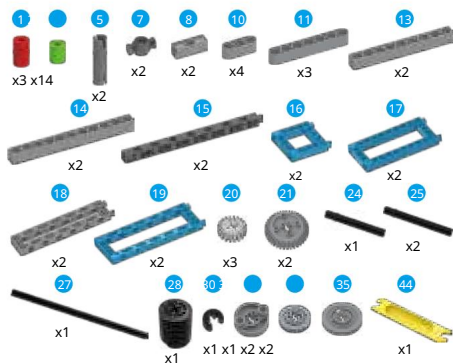


EXPERIMENTUL 8

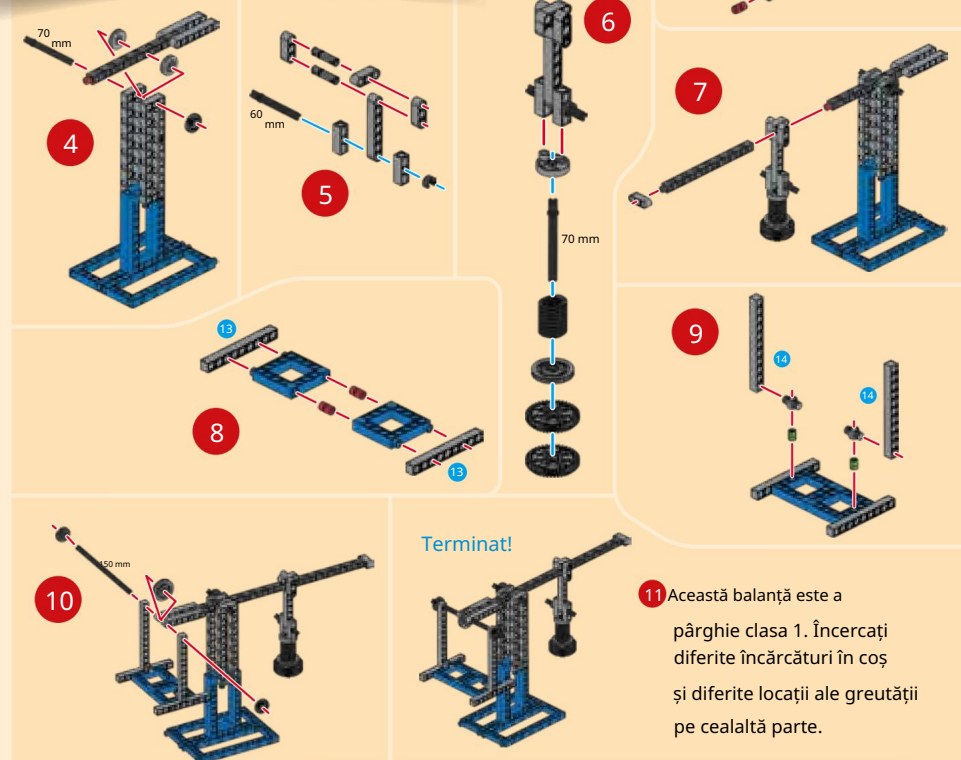
Scala de echilibru

DIFICIL

VEI AVEA NEVOIE



IATĂ CUM



Terminat!

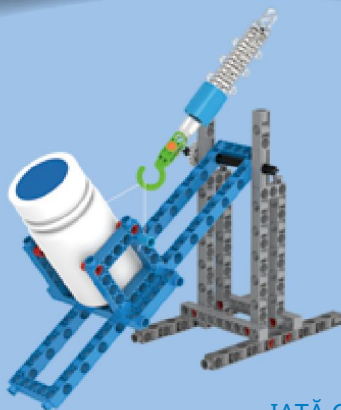
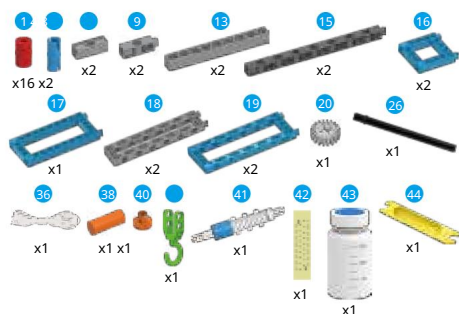
11 Această balanță este a pârghie clasa 1. Încercați diferite încărcături în coș și diferite locații ale greutății pe cealaltă parte.

Concluzia secțiunii pârghii: pârghiile facilitează ridicarea sarcinilor. Când renunți la distanță, câștigi forță de efort redusă.

EXPERIMENTUL 9

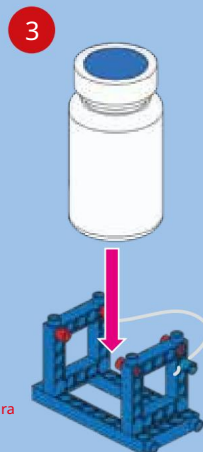
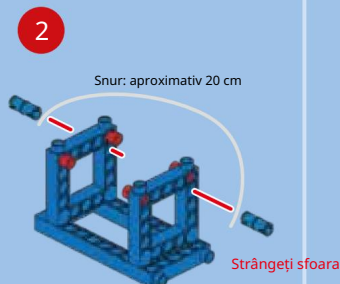
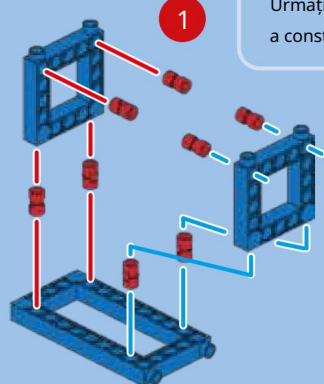
Rampă

VEI AVEA NEVOIE



IATĂ CUM

Urmați pașii de la 1 la 8 pentru a construi modelul rampei.

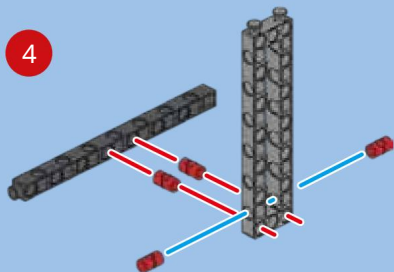
ÎNCLINAT
AVIONURI

Un plan înclinat este o suprafață în care o parte este mai înaltă decât cealaltă. Când un obiect este deplasat în sus de-a lungul unui plan înclinat, este nevoie de mai puțină forță decât atunci când obiectul este mutat drept pe aceeași distanță verticală. Cheltuiala este că obiectul trebuie să parcurgă o distanță mai mare atunci când urcă pe rampă. Diagrama de mai jos arată cum acționează forțele asupra unui obiect pe un plan înclinat. Forța netă, forța necesară pentru a muta obiectul în sus pe rampă, este mai mică decât forța gravitațională, forța necesară pentru a ridica obiectul drept în aer.

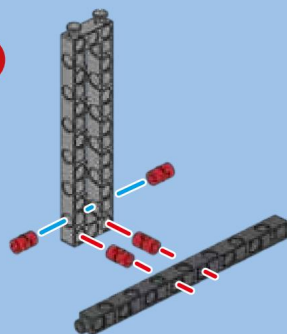


EXPERIMENTUL 9

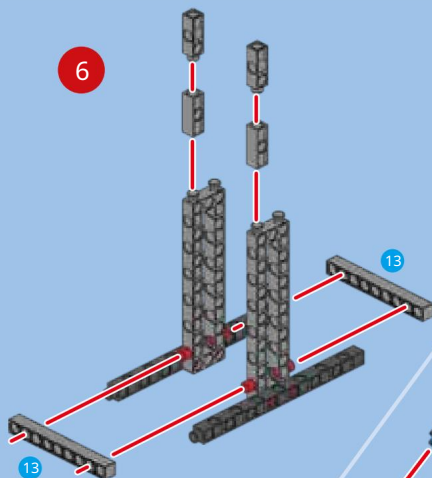
4



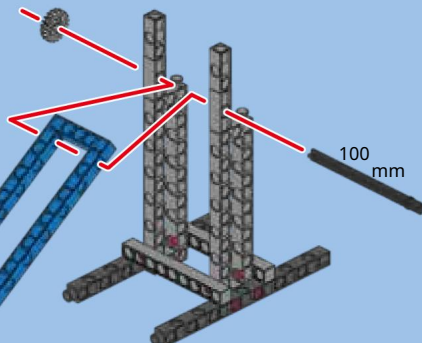
5



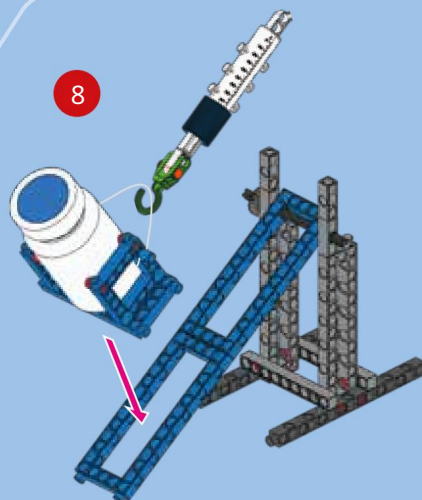
6



7



8



EXPERIMENTUL 9

Terminat!



- 9 Ca și în Experimentul 1, umpleți sticla cu apă, astfel încât sticla și coșul (sarcina) cântăresc 1 newton.
- 10 Agățați cântarul cu arc de sarcină și trageți sarcina în sus pe rampă cu cântarul cu arc, urmărind cântarul în timp ce faceți acest lucru. Cum afectează rampa cantitatea de forță necesară pentru a ridica sarcina?
- 11 Umpleți sticla cu materiale mai dense, cum ar fi nisip, pietricele sau feronerie din metal și încercați să ridicați diferite greutăți pe rampă. Ce observi?

CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

Rampa reduce forța de efort necesară pentru a ridica sarcina.

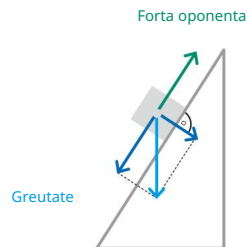
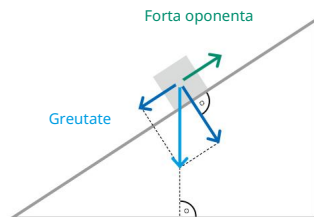
Greutatea este distribuită pe planul înclinat. O parte din greutate acționează pentru a face blocul de piatră să alunece în jos pe rampă, dar o parte din acesta îl apasă și pe rampă.

Prin stabilirea unei forțe opuse mai mult sau mai puțin egale împotriva porțiunii de forță care ar face piatra să alunece în jos pe rampă, puteți opri piatra sau chiar o puteți trage în sus. Cu cât rampa este mai abruptă, cu atât este mai mare această porțiune de forță. Cu o „rampă” verticală, este egală cu greutatea inițială a blocului de piatră.

Și aici distanța parcursă pe rampă este mai mare decât diferența reală de înălțime, deci economisește forță. Tine minte:

$$\text{lucru [J]} = \text{forța [N]} \cdot \text{distanța [m]}$$

Cu modelul și forțametrul din prima secțiune, puteți investiga acest lucru puțin mai îndeaproape.

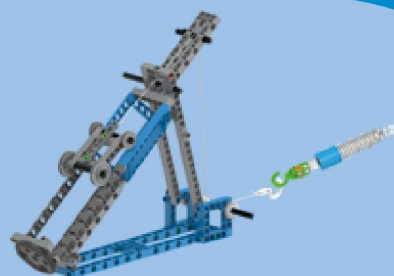
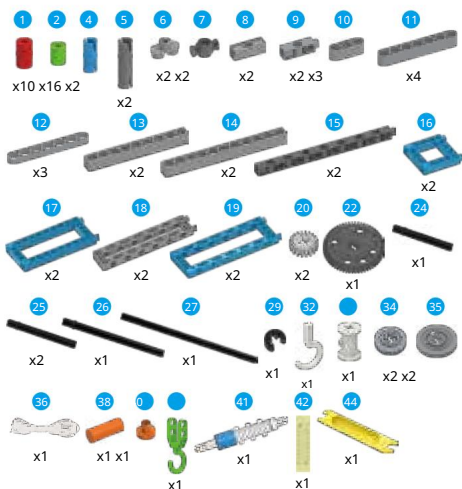


EXPERIMENTUL 10

Plan
încalinat reglabil

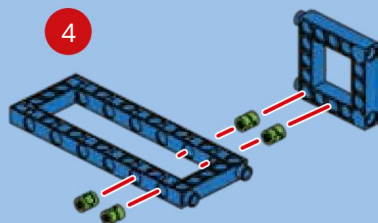
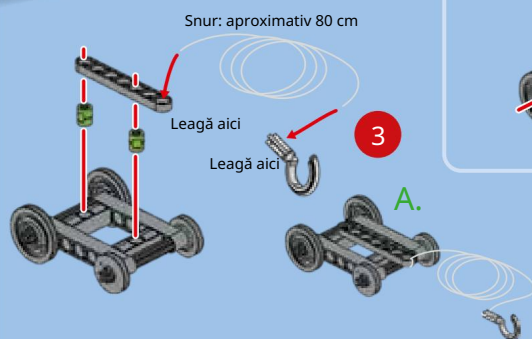
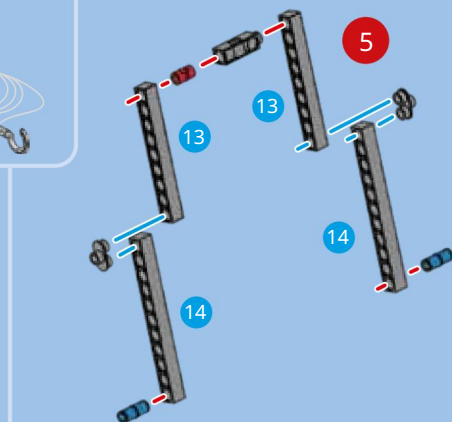
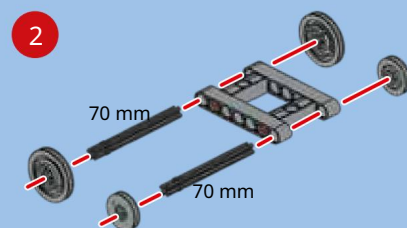
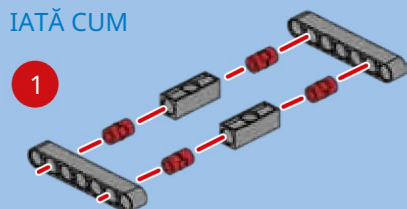
DIFICIL

VEI AVEA NEVOIE

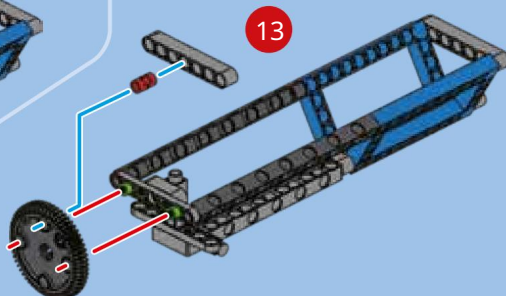
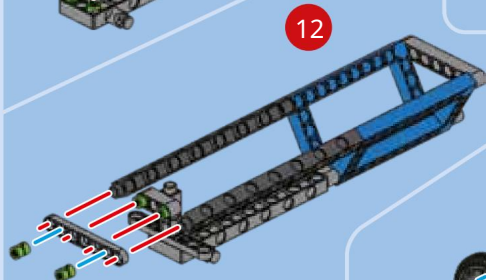
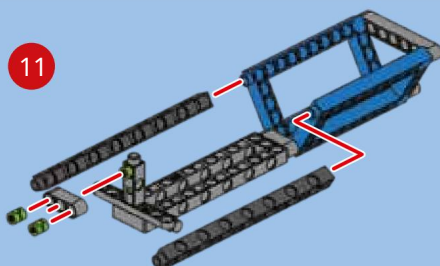
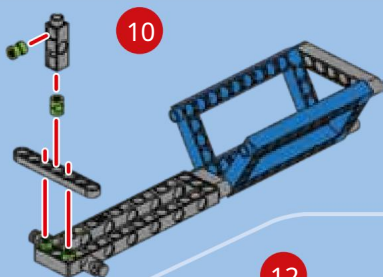
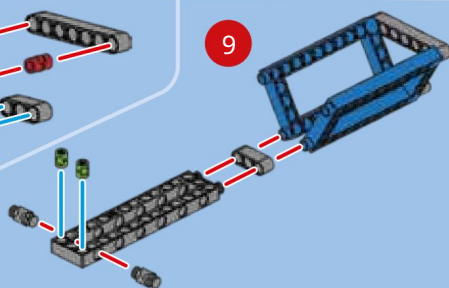
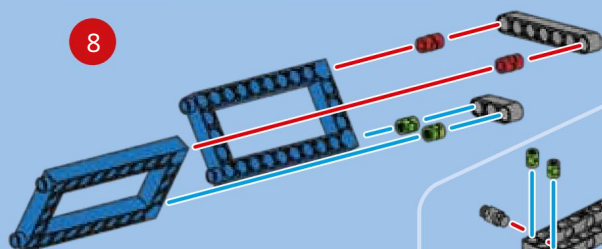
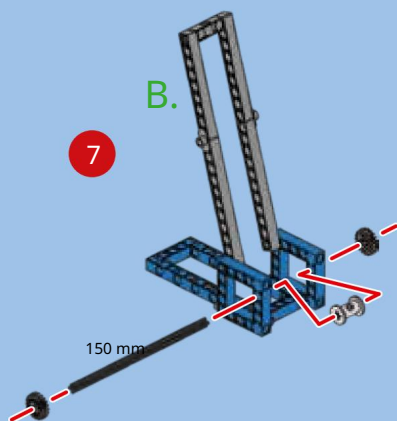
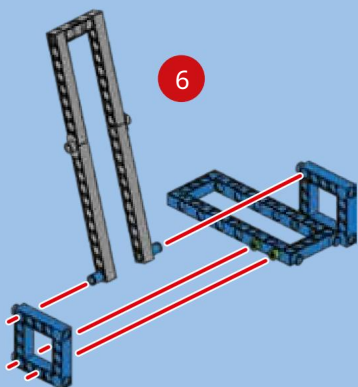


Acest model este o mașină complexă constând din scripete, roți și un plan înclinat. Puteți regla cu ușurință unghiul rampei pentru experimente.

IATĂ CUM

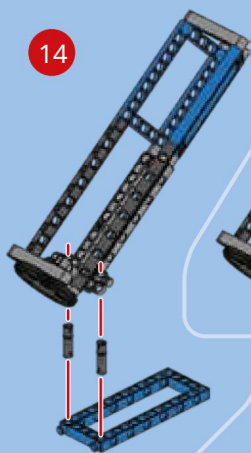


EXPERIMENTUL 10



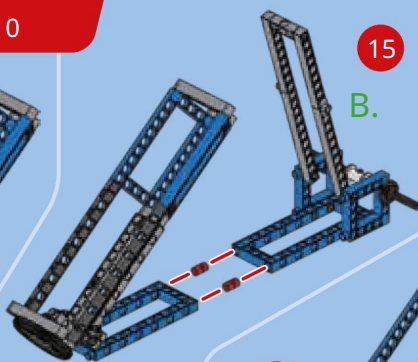
EXPERIMENTUL 10

14

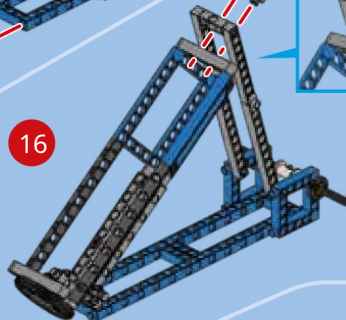


15

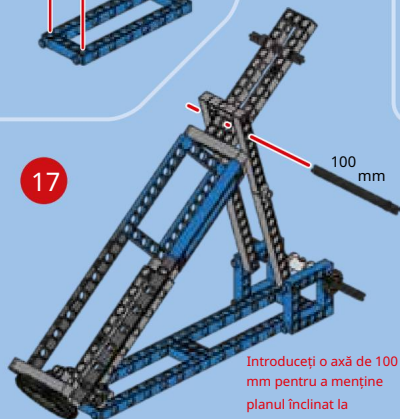
B.



16



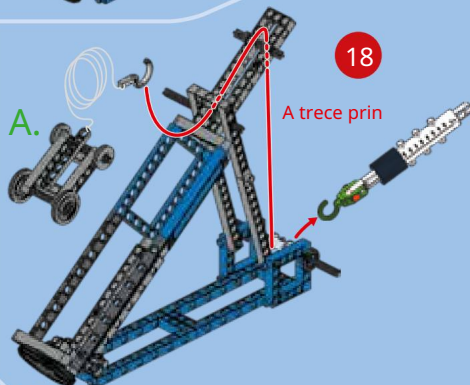
17



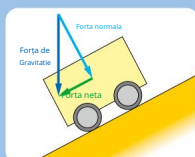
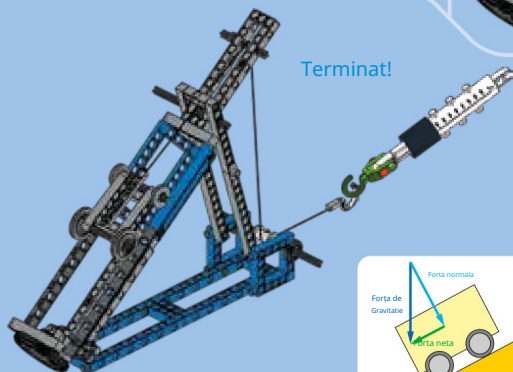
Introduceți o axă de 100 mm pentru a menține planul înclinat la înălțimea dorită.

A.

18



Terminat!



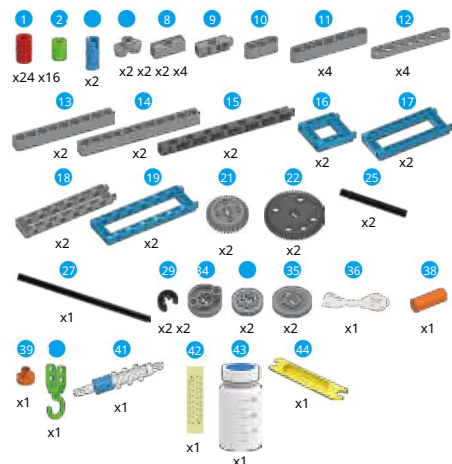
- 19 Poziționați rampa la cea mai înaltă setare (cel mai abrupt unghi).
- 20 Trageți mașina pe rampă cu sfoara trecând peste scripete. Câtă forță este nevoie?
- 21 Poziționați rampa la cea mai joasă setare și repetați experimentul. Acum câtă forță este nevoie?

Planuri înclinate Secțiunea Concluzie: Un plan înclinat reduce cantitatea de forță necesară pentru a ridica o sarcină, dar aceasta necesită ridicarea sarcinii pe o distanță mai mare.

EXPERIMENTELE 11-12

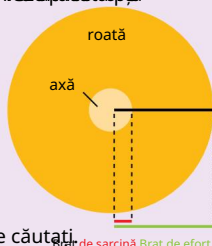
Teste roți și osii

VEI AVEA NEVOIE

ROȚI
SI OSII

O roată și o axă formează împreună o mașină simplă care este practic doar o pârghie rotită în jurul unei axe centrale sau punct de sprijin. În acest caz, brațul de forță este distanța de la punctul de sprijin până la marginea osii. Dacă creștem aplicat forță mare la marginea axei.

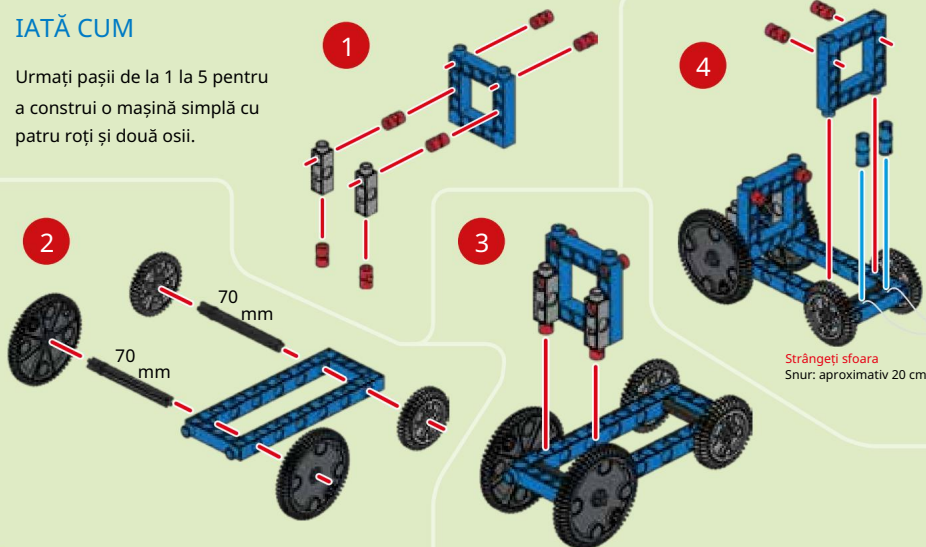
Alternativ, o rotire lentă a axei va produce o rotire mai rapidă a marginii exterioare a roții, dacă viteza este ceea ce căutați.



Obiectivul secțiunii Roți și osii: Experimentați pentru a vedea cum afectează roțile și osiile forța de efort necesară pentru deplasarea sarcinilor.

IATĂ CUM

Urmați pașii de la 1 la 5 pentru a construi o mașină simplă cu patru roți și două osii.



EXPERIMENTUL 11

5



Terminat!

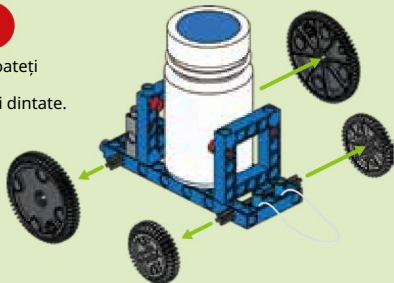


6 Umpleți sticla cu apă.

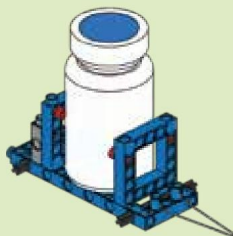
7 Agățați cântarul cu arc de bucla de sfoară de pe model. Trageți modelul peste masă de scara arcului. Observați forța de efort.

8

Scoateți roți dintate.



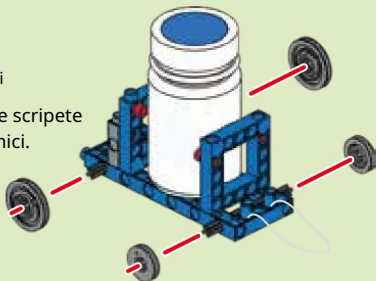
Terminat!



9 Repetați experimentul, de data aceasta trăgând șasiul mașinii fără roți atașate e peste masă. Observați forța efortului de data aceasta.

10

Atașați roți de scripete mai mici.



Terminat!



11 Repetați experimentul din nou cu roțile mai mici și notați forța de efort. Cum fac roțile afectează cantitatea de forță necesară pentru a muta sarcina?

CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

Roțile reduc cantitatea de forță necesară pentru a deplasa sarcina peste masă. Tragerea șasiului fără roți necesită cea mai mare forță de efort.

Acest lucru se datorează în mare parte a ceva numit frecare. Cea mai mare cauză a muncii în viața de zi cu zi este frecarea. Frecarea este o forță care lucrează împotriva direcției de mișcare a unui obiect (de aceea dă întotdeauna naștere lucrului din punct de vedere fizic). Frecarea apare atunci când două suprafețe se ating. Chiar și pe suprafețe aparent netede, există o mulțime de puncte neuniforme care arată ca canioane și munți sub un microscop puternic. Când două suprafețe se întâlnesc, aceste pete microscopice neuniforme se vor prinde una de cealaltă și se vor împinge unele împotriva celeilalte. Aceasta este cauza frecării.

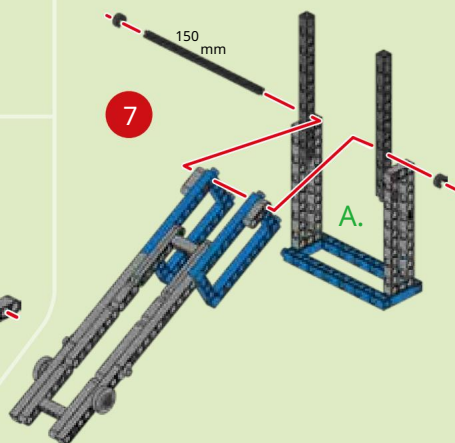
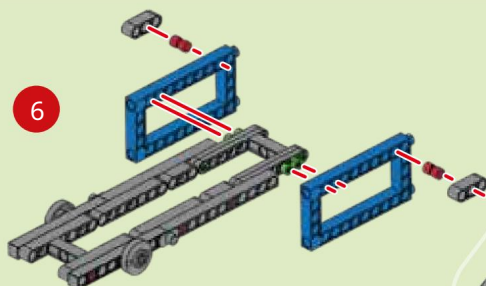
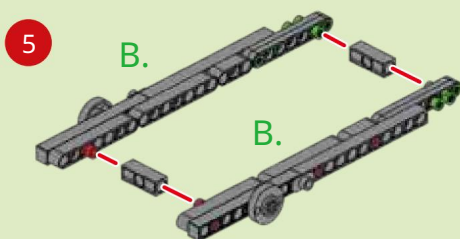
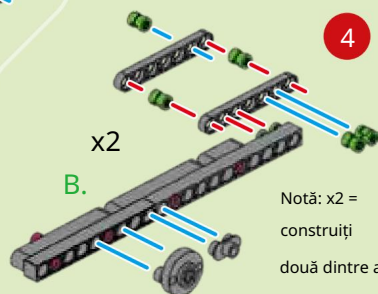
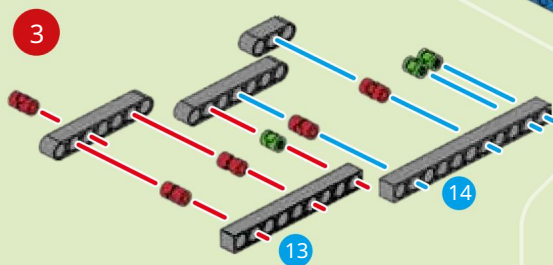
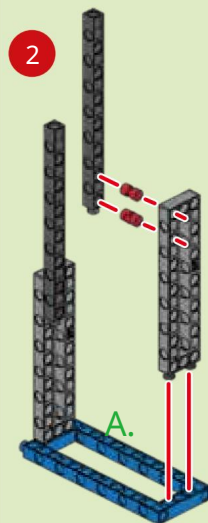
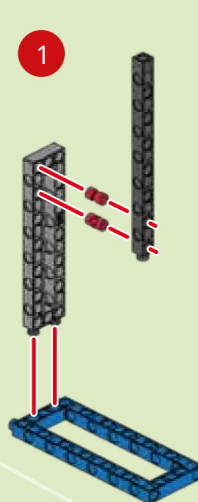


EXPERIMENTUL 12

Roți și osii pe un plan înclinat

IATĂ CUM

Urmați pașii de la 1 la 7 pentru a construi un plan înclinat pentru ca mașina să urce.



EXPERIMENTUL 12

Terminat!



Roți mici



8 Așezați mașina cu roțile mai mici din Experimentul 12 pe rampă.

9 Agățați cântarul cu arc de bucla de sfoară de pe mașină. Trageți modelul în sus pe rampă de scara arcului. Observați forța de efort. Comparați acest lucru cu forța de efort necesară pentru a deplasa mașina peste masa plată.



Roți mari

10 Scoateți roțile mici și atașați din nou roți mai mari la mașină.

11 Repetați experimentul de a trage mașina pe rampă cu cântarul cu arc. Notați rezultatele și comparați-le cu constatările dvs. anterioare.

CE SE ÎNTÂMPLĂ



Combinarea dintre roți și planul înclinat are ca rezultat o mașină care necesită o forță de efort mai mică pentru a ridica sarcina. Din cauza preciziei limitate a scalei cu arc, s-ar putea să vă fie dificil să faceți diferența dintre efectul roților dințate mai mari și al roților mai mici. Scara cu arc poate indica o forță foarte mică - aceasta vă arată cât de eficiente sunt roțile și osiile ca mașini simple. Roțile mai mari ar trebui să necesite mai puțină forță decât roțile mai mici. Cu cât roata este mai mare, cu atât brațul pârghiei de efort este mai lung și, prin urmare, este nevoie de forță de efort mai mică.

Cu cât roata este mai mică, cu atât este nevoie de mai multă forță de efort.

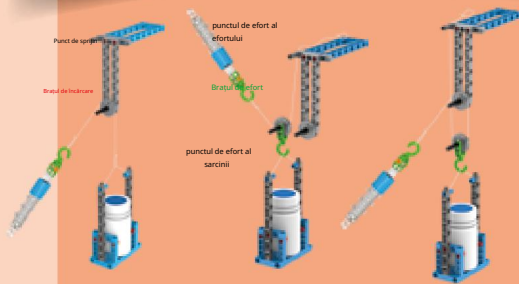
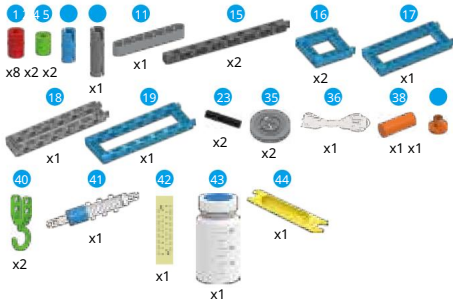
Secțiunea Roți și Axe Concluzie: Roțile și osiile sunt ca pârghiile rotite

în jurul unei axe centrale. Cu cât roata este mai mare, cu atât brațul de pârghie al forței de efort este mai lung și cu atât avantajul mecanic este mai mare. De asemenea, reduc frecarea.

EXPERIMENTE 13-15

Trei tipuri de scripete

VEI AVEA NEVOIE



Secțiunea Scripetei Obiectiv: Experimentați pentru a vedea cum funcționează scripetele ca roțile și osiile pentru a reduce forțele de efort.

FUPEȚI

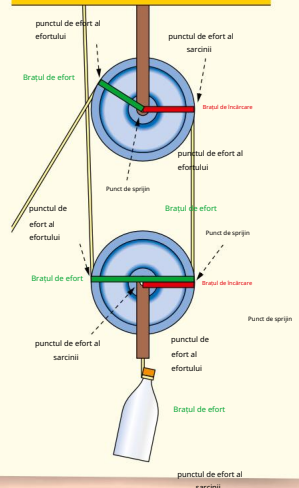
Scripetii sunt roți și osii cu funii sau lanțuri care trec peste ele. Există trei tipuri de scripete: fixe, mobile și compuse.

Un scripete fix este o pârghie cu brațe egale, cu două fețe, care se rotește în jurul unui punct de sprijin. Forța și brațele de sarcină sunt egale în lungime, astfel încât nu reduce de fapt cantitatea de forță necesară pentru a muta sarcina, dar schimbă direcția forței, permițând utilizatorului să tragă într-o direcție mai convenabilă.

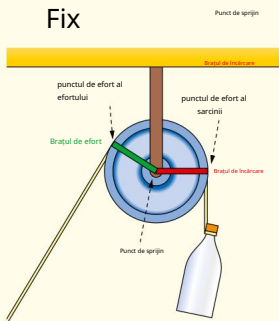
Un scripete mobil reduce cantitatea de forță necesară pentru a ridica sarcina, dar cu prețul creșterii distanței pe care trebuie să se deplaseze frânghia. Sarcina suspendată este împărțită între două frânghii, reducând forța la jumătate, dar dublând **Efortul de tracțiune**.

Un scripete compus este o combinație între un scripete fix și unul mobil. Acest lucru permite atât o direcție convenabilă de tragere, cât și o reducere a cantității de forță necesară pentru a ridica sarcina. Multe scripete compuse pot fi adunate într-un rând pentru a face un dispozitiv numit bloc și tackle, ceea ce crește avantajul mecanic.

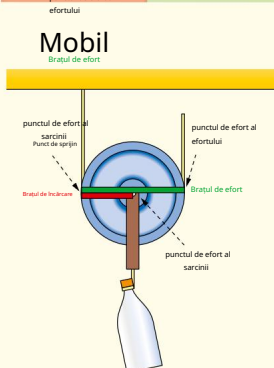
Compus



Fix



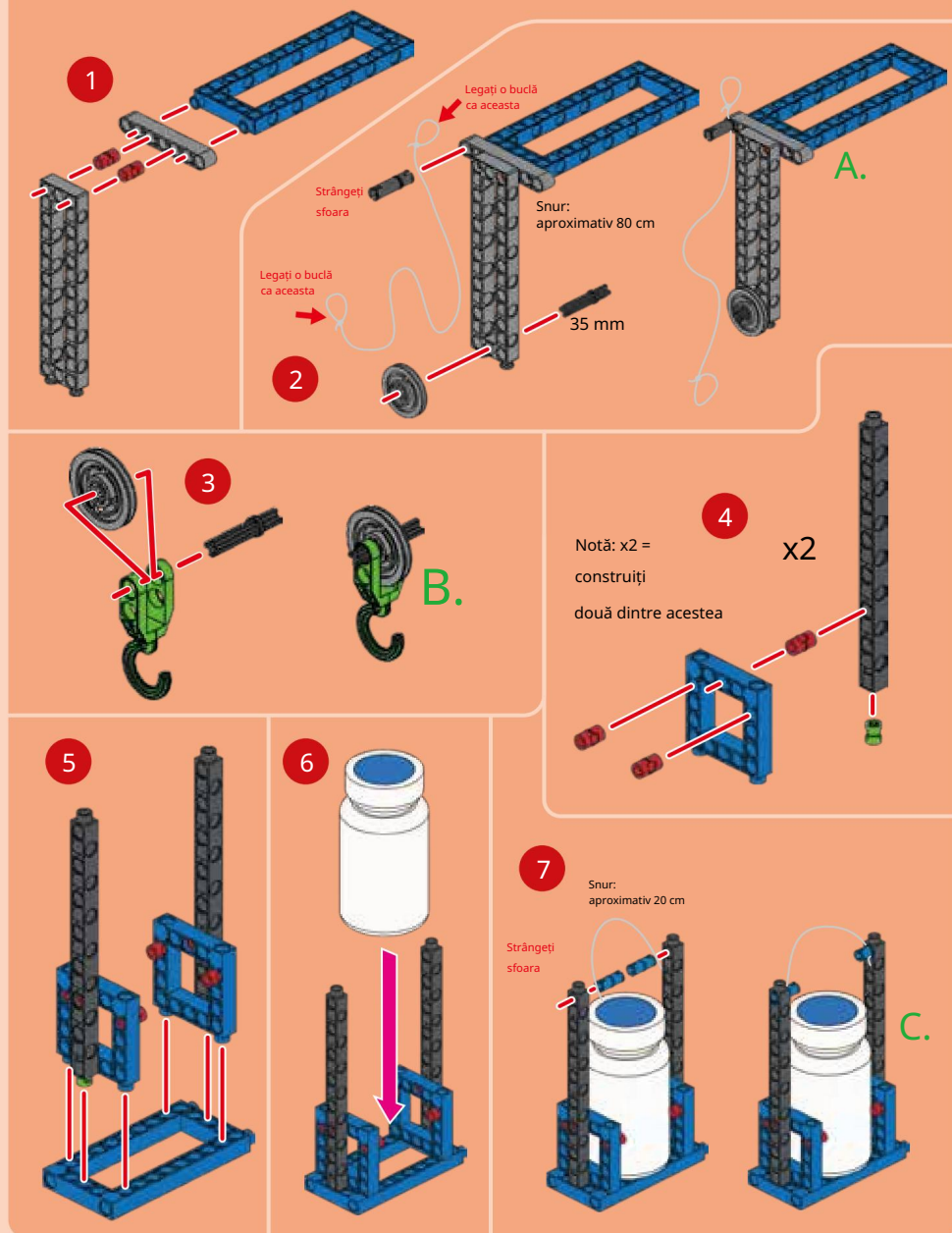
Mobil



EXPERIMENTELE 13-15

IATĂ CUM

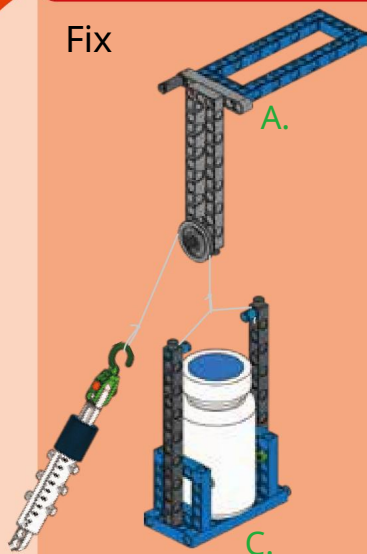
Urmați pașii de la 1 la 7 pentru a construi componentele celor trei modele de scripete.





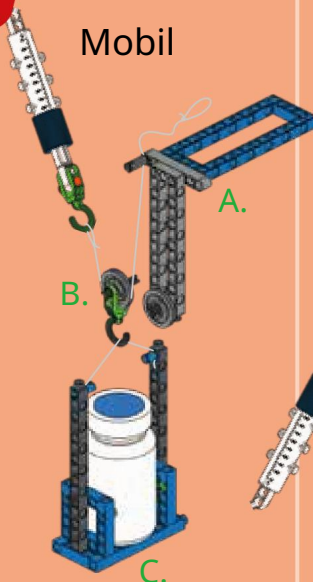
EXPERIMENTELE 13-15

Fix



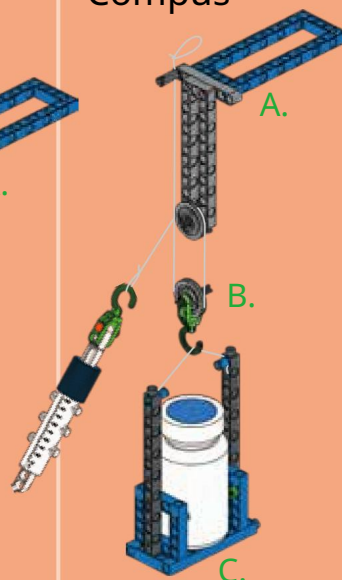
- 8 Umpleți sticla cu apă astfel
câ sticla și coșul
împreună (sarcina) cântăresc
1 newton.
- 9 Asamblați componentele A și C împreună,
așa cum se arată. Rugați un ajutor să
țină cadrul dublu albastru de 5x13 pe
marginea unei mese.
- 10 Măsurați forța de efort
necesare pentru a ridica sarcina
cu cântarul cu arc.

Mobil



- 11 Reconfigurați configurația într-
un scripete mobil, așa cum se
arată.
- 12 Ridicați încărcătura din nou
cu scara cu arc și măsurați
forța de efort.

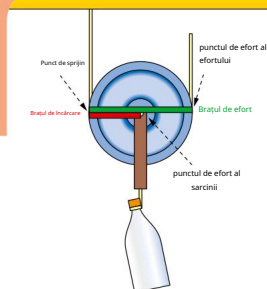
Compus



- 13 Reconfigurați configurația într-
un scripete compus,
așa cum se arată.
- 14 Ridicați încărcătura din nou
cu scara cu arc și măsurați
forța.

CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

Scrietul fix este o pârghie cu două brațe care se rotește în jurul unui punct de sprijin pe măsură ce funcționează. Brațul său de încărcare și brațul de pârghie sunt la fel de lungi, astfel încât utilizatorul nu obține un avantaj mecanic. Cu toate acestea, acest scripete este util deoarece schimbă direcția în care se aplică forța. În scripetele mobil brațul de efort este de două ori mai lung decât brațul de sarcină, astfel încât forța de efort este redusă la doar jumătate din forța de sarcină. În scripetele compus, obțineți direcția convenabilă de tragere în jos a scripetei fixe, combinată cu avantajul mecanic al scripetei mobile.

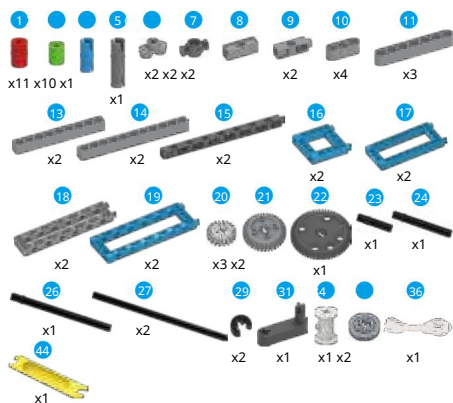


EXPERIMENTUL 16

Lift cu
scripete

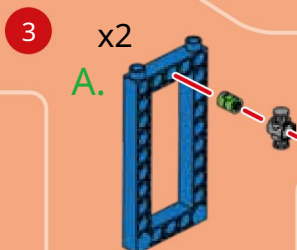
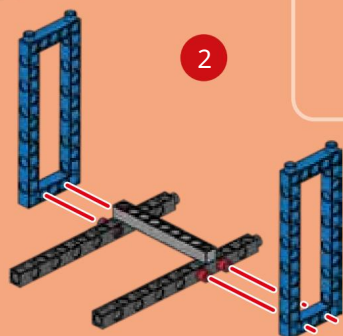
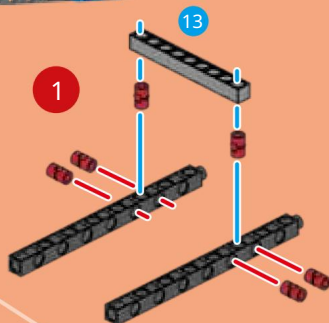
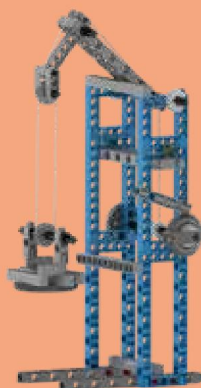
DIFICIL

VEI AVEA NEVOIE

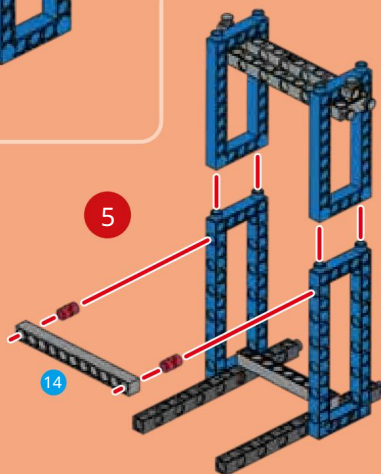
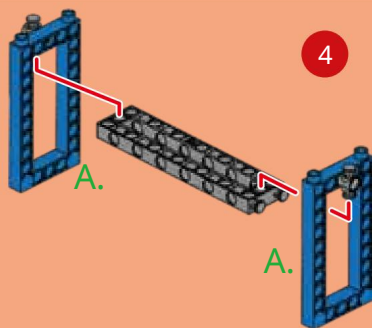


IATĂ CUM

Urmați pașii de la 1 la 16 pentru a construi un lift model care ridică un cărucior cu sistem de scripete.

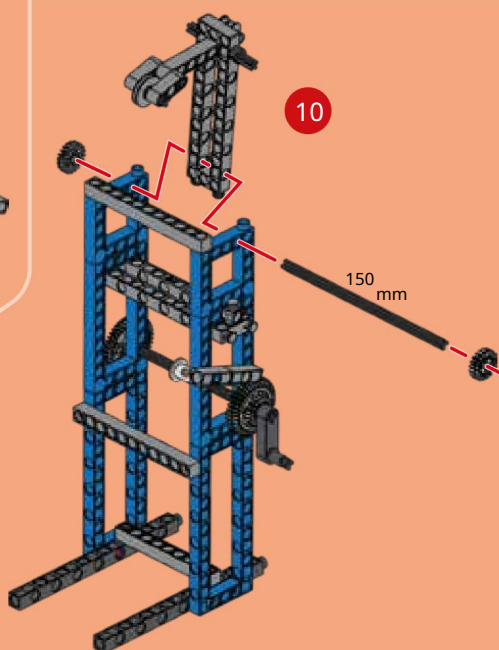
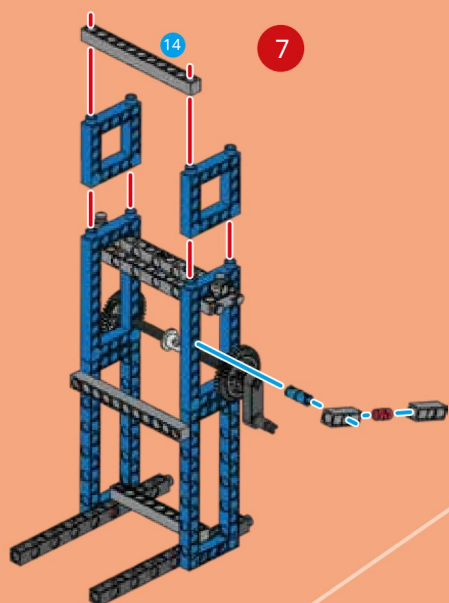
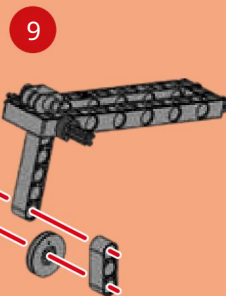
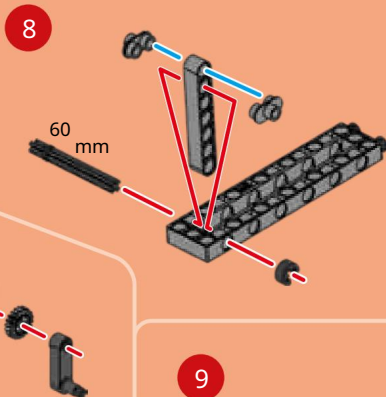
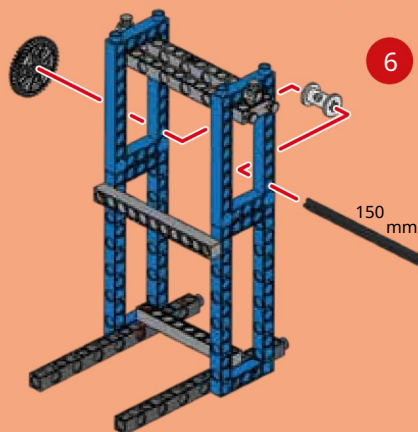


Notă: x2 =
construiți
două dintre acestea

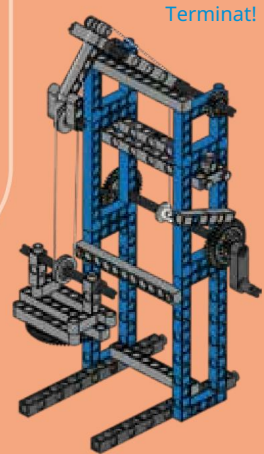
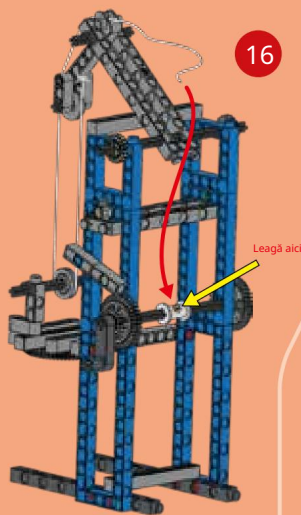
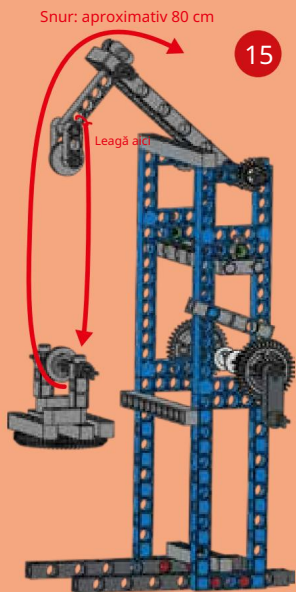
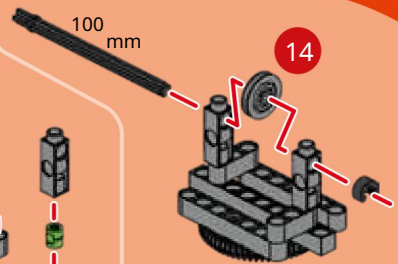
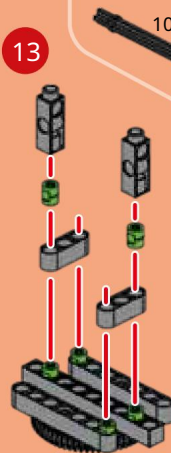
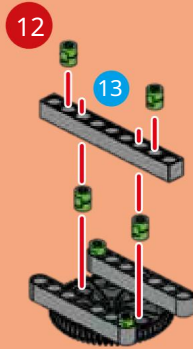
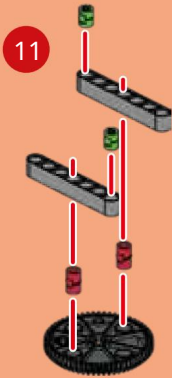




EXPERIMENTUL 16



EXPERIMENTUL 16



- 17 Rotiți manivela pentru a ridica căruciorul. Un dispozitiv numit a clichețel permite manivelei să se rotească într-o singură direcție, prevenind căderea căruciorului atunci când scoateți mâna din manivela.

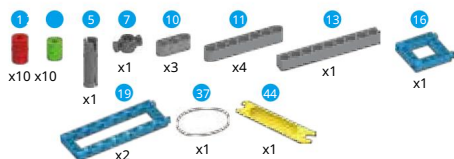
Câte mașini simple puteți observa în acest model?

Concluzia secțiunii scripete: un scripete este o roată și o osie cu o frânghie sau un lanț care trece peste roată. Scripetei pot fi utilizați pentru a schimba direcția unei forțe și pentru a reduce forța de efort necesară ridicării unei sarcini.

EXPERIMENTE 17-18

Pene

VEI AVEA NEVOIE



IATĂ CUM

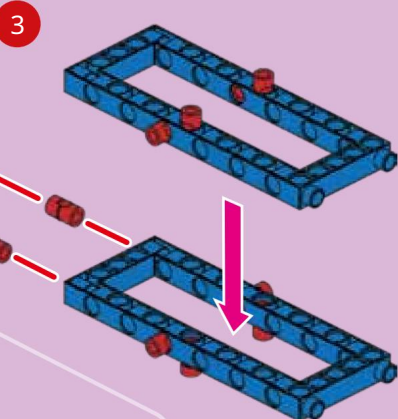
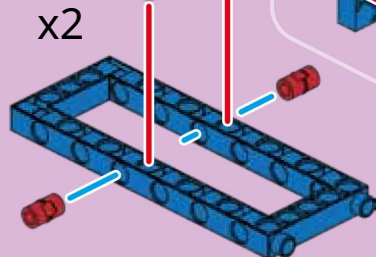
- 1 Puneți 2 rame mari și 2 rame pătrate împreună, așa cum se arată. Folosește ancora pârghie de știft ca o pană pentru a le despărți.



Obiectivul secțiunii pene: Experimentați cu pene pentru a vedea cum funcționează ca niște planuri înclinate.



- 2 Acum urmați pașii de la 2 la 7 pentru a realiza un alt model de pană.

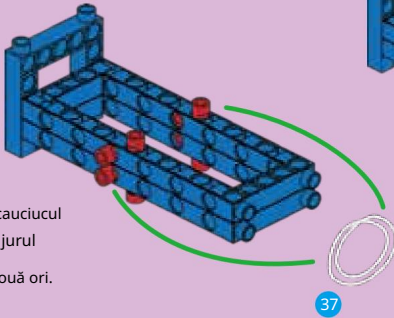


Notă: x2 = construiți două dintre acestea

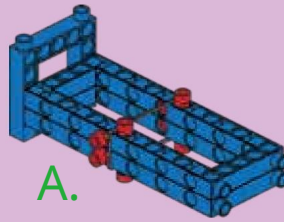
EXPERIMENTE 17-18

4

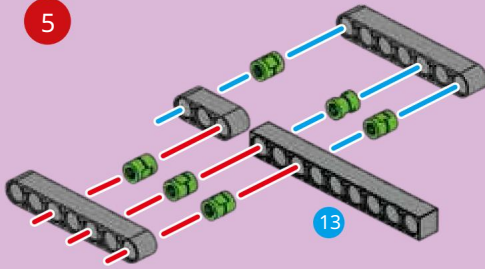
Înfășurați cauciucul
banda din jurul
cadre de două ori.



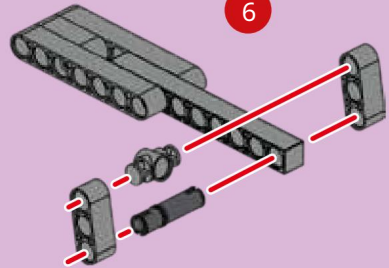
A.



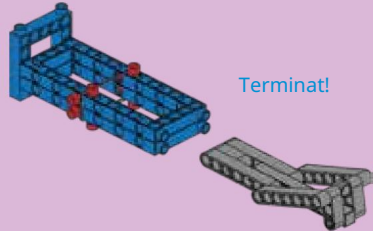
5



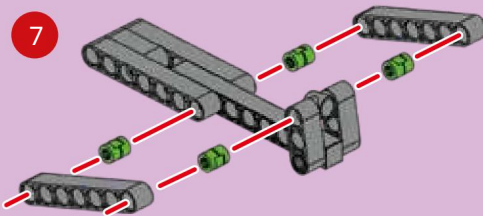
6



Terminat!



7



8. Glisați pana în dispozitivul de testare realizat din rame albastre. Separarea celor două rame este mai ușoară cu ajutorul panei?

CE SE ÎNTÂMPLĂ



Penele facilitează separarea cadrelor în experimente. O pană funcționează ca două plane înclinate lipite unul de celălalt. O pană poate fi considerată și ca un plan înclinat portabil. Când o pană este introdusă între două suprafețe și aplicați forță la capătul contonat al panei, aceasta transferă acele forțe spre exterior, perpendicular de la fețele sale înclinate (sau înclinate) către acele suprafețe. Avantajul mecanic al unei pene este proporțional cu raportul dintre lungimea și lățimea acesteia. Dar, la fel ca și în cazul unui plan înclinat, pentru a obține o forță de efort mai mică, trebuie să folosiți o pană mai lungă: Trebuie să acordați o distanță mare pentru a obține o forță de efort mai mică.

Concluzia secțiunii pene: o pană reduce forța de efort prin distribuirea forței pe o distanță mai mare.

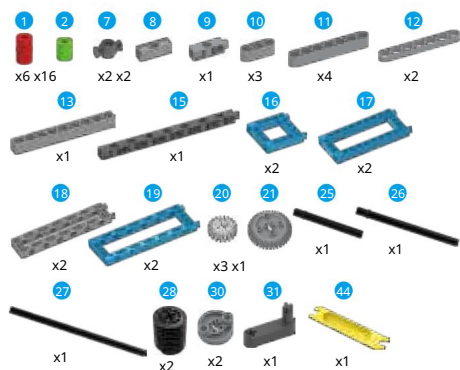


EXPERIMENTUL 19

Menghină de banc de lucru cu șurub

● ● ●
DIFICIL

VEI AVEA NEVOIE



Șuruburi

Un șurub este un plan înclinat înfășurat în jurul unui cilindru. Când un șurub este rotit, forța de rotire este transformată într-o forță liniară de-a lungul lungimii șurubului. Un șurub metalic pentru prelucrarea lemnului face mai ușor să se găurizeze singur într-un bloc de lemn, deoarece cu fiecare rotație a șurubului, firele se deplasează mult mai departe decât vârful șurubului care este introdus în lemn. Din nou, forța este redusă, dar distanța este mărită.

Avantajul mecanic al unui șurub depinde de pasul filetului. Pasul este unghiul planului înclinat în raport cu cilindrul.

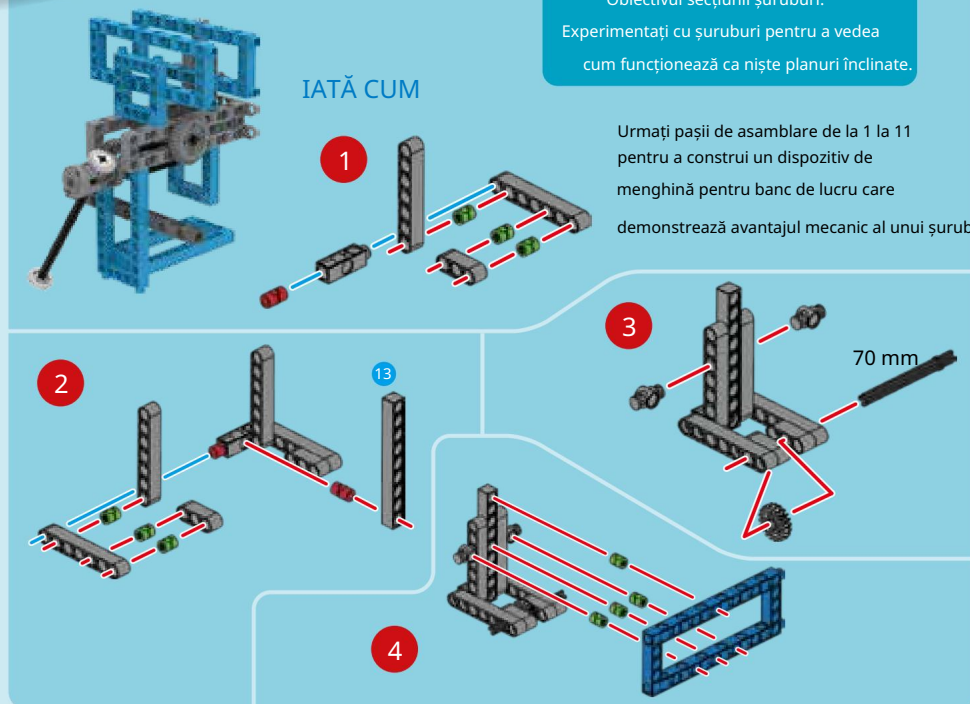


Obiectivul secțiunii șuruburi:

Experimentați cu șuruburi pentru a vedea cum funcționează ca niște planuri înclinate.

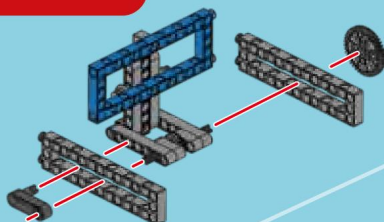
IATĂ CUM

Urmați pașii de asamblare de la 1 la 11 pentru a construi un dispozitiv de menghină pentru banc de lucru care demonstrează avantajul mecanic al unui șurub.

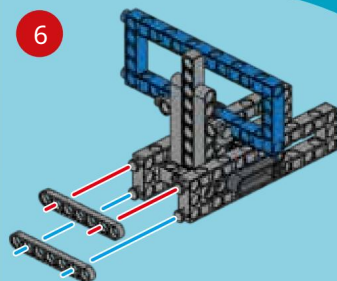


EXPERIMENTUL 19

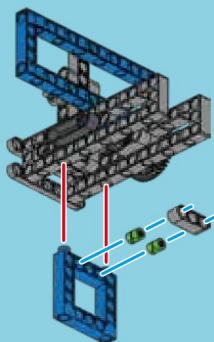
5



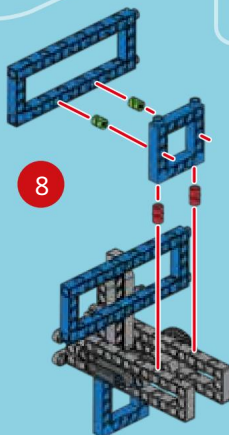
6



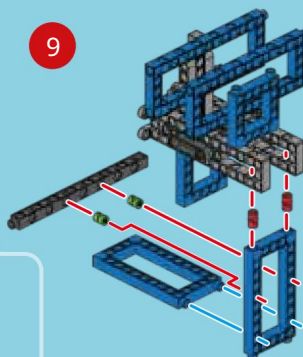
7



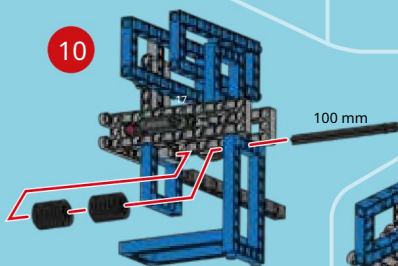
8



9



10



Terminat!

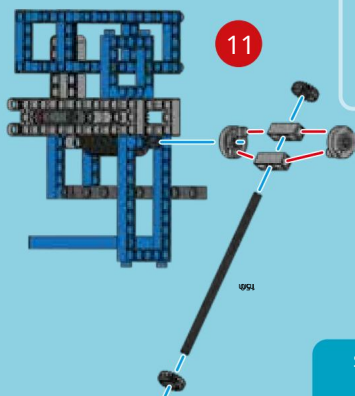
12

Așezați un obiect, cum ar fi o minge de spumă sau un pachet de prosoape de hârtie, în menghină.

13

Rotiți încet șurubul pentru a strânge menghina în jurul obiectului.

11



CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

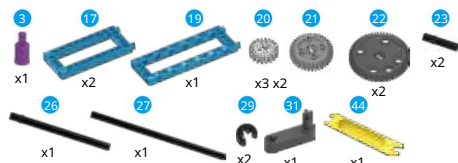
Șurubul vă permite să aplicați multă forță pentru a strânge obiectul în menghină, reducând în același timp forța de efort. Cu toate acestea, distanța pe care trebuie să o rotești șurubul este destul de mare, așa cum indică faptul că durează atât de mult să strângi menghina.

Secțiunea șuruburi Concluzie: Un șurub este înclinat avion înfășurat în jurul unui cilindru care reduce forța de efort prin distribuirea forței pe o distanță mai mare.

EXPERIMENTUL 20-25

Angrenaje și transmisii

VEI AVEA NEVOIE



Obiectivul secțiunii de viteze: Experimentați cu roți dințate pentru a vedea cum funcționează ca roțile și osiile conectate.

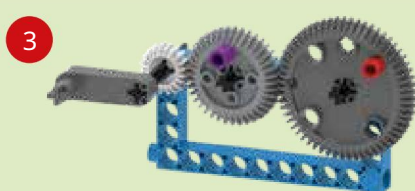
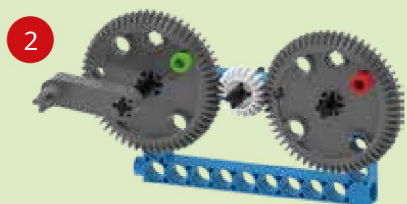
IATĂ CUM

Construiți fiecare dintre cele 5 modele prezentate. Pentru fiecare model, rotiți manivela și observați pentru a determina 1) de câte ori treptele conduse sunt rotite de treapta de conducere (dințata manivelă) și 2) direcția în care se rotește fiecare treaptă.

ROTATE DE ROTĂ

Angrenajele nu sunt considerate una dintre cele șase mașini simple clasice, dar sunt adesea incluse în listele cu mașinile simple, deoarece sunt atât de utilizate pe scară largă. Roțile dințate sunt de fapt roți și osii cu versiuni ale dinți care le permit să se îmbine și să se rotească între ele.

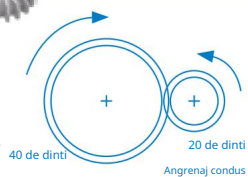
Avantajul mecanic al unui angrenaj este evident atunci când un angrenaj mare se îmbină cu un angrenaj mic. O rotire completă a angrenajului mare va produce, să zicem, trei rotații complete ale angrenajului mic. Din această cauză, angrenajul mai mic se rotește întotdeauna mai repede decât cel mai mare. Pe de altă parte, angrenajul mai mare se rotește cu o forță mai mare decât cel mai mic. Deci, în acest fel, angrenajele pot fi folosite pentru a transforma mișcarea de întoarcere lentă în mișcare de întoarcere rapidă sau pentru a transforma forțele mici în forțe mari. Mai multe roți dințate care se îmbină între ele sunt numite trenuri de viteze sau transmisii.



EXPERIMENTUL 20-25

CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

Ai construit o serie de trenuri de viteze. Treapta de viteză conectată la manivelă (sau orice forță de intrare) se numește treaptă de viteză. Treapta de viteză care este rotită de angrenajul conducător se numește treapta condusă. Angrenaje de diferite dimensiuni sunt folosite pentru a crește sau a micșora viteza sau forța mișcării de rotație, numită cuplu. Relația dintre numărul de dinți de pe angrenajele angrenate se numește raport de transmisie. Raportul de transmisie indică schimbarea vitezei sau a cuplului de la o treaptă la alta.



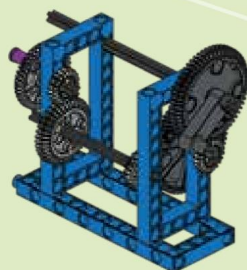
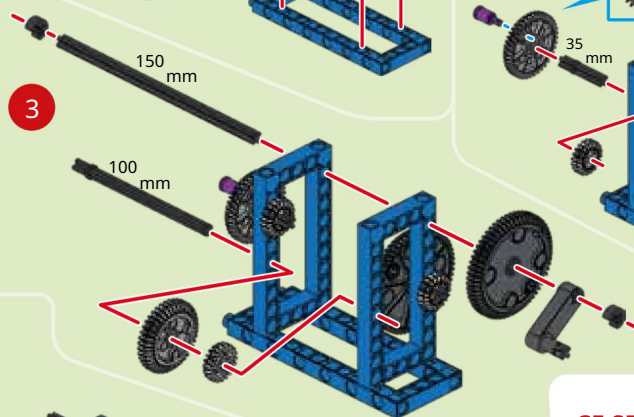
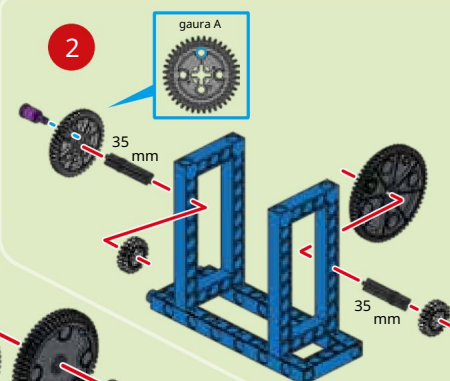
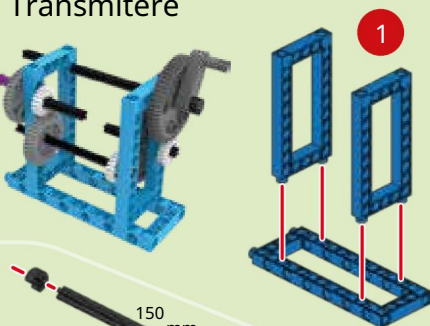
$$\text{Raportul vitezei} = \frac{\text{Număr dinți angrenaj condus}}{\text{Număr dinți angrenaj conducător}}$$

$$= \frac{20}{40} = \frac{1}{2} \quad (1:2)$$

Transmitere

IATĂ CUM

Urmați pașii de la 1 la 3 pentru a construi un model de transmisie cu angrenaj.



Terminat!

4. Rotiți manivela și uită-te la acul violet. Cât de repede se mișcă?
5. Încercați să rotiți angrenajul cu știftul și să urmăriți manivela. Ce observi?

CE SE ÎNTÂMPLĂ ?

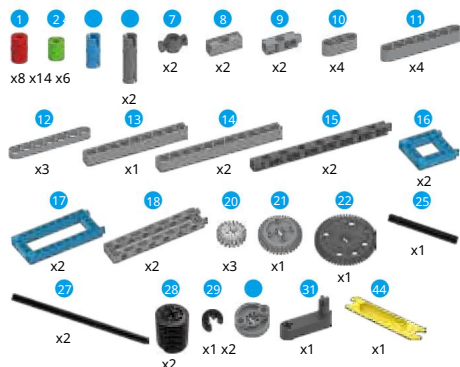
Cele trei perechi de roți angrenate din acest model măresc toate viteza angrenajelor conduse. Când le combinați pe toate împreună, obțineți o creștere totală a vitezei de opt ori viteza inițială. În sens invers, obțineți o creștere a cuplului la treapta de viteză condusă la capăt.

EXPERIMENTUL 26

Carusel cu angrenaje

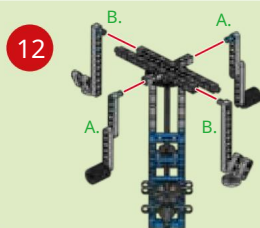
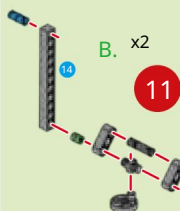
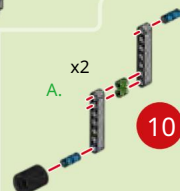
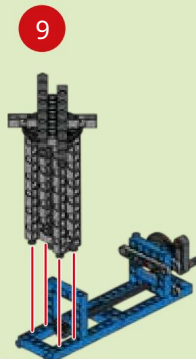
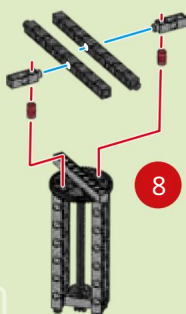
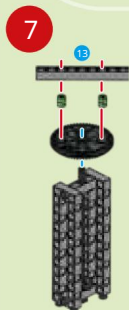
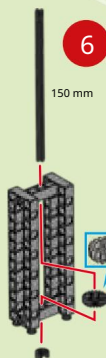
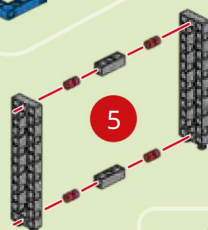
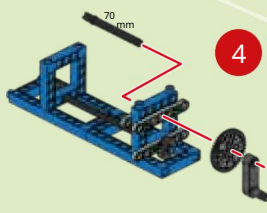
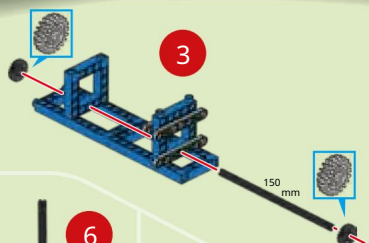
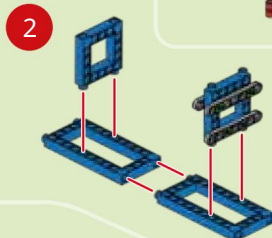
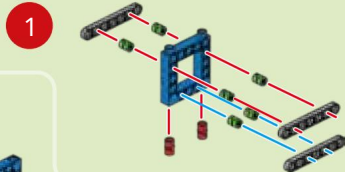
DIFICIL

VEI AVEA NEVOIE



Acest model distractiv folosește angrenaje pentru a învârti un carusel și, de asemenea, demonstrează forțe de rotație în acțiune.

IATĂ CUM



Terminat!

Concluzia secțiunii angrenaje: roți dințate sunt roți dințate care pot crește sau reduce viteza sau cuplul axei de ieșire.



Următoarele idei de bază disciplinare și așteptări de performanță NGSS sunt cel mai strâns legate de modelele și experimentele din acest kit.

Idei de bază disciplinare

PS2 Mișcare și stabilitate: forțe și interacțiuni

Energie PS3

ETS1 Proiectare inginerescă

Așteptări de performanță K-PS2-1

Planificați și efectuați o investigație pentru a compara efectele diferitelor forțe sau ale diferitelor direcții de împingere și tragere asupra mișcării unui obiect.

K-PS2-2

Analizați datele pentru a determina dacă o soluție de proiectare funcționează conform

intenției pentru a schimba viteza sau direcția unui obiect cu o apăsare sau o tragere.

K-2-ETS1-1 Pune întrebări, face observații și adună informații despre o situație pe care oamenii o doresc să o schimbe pentru a defini o problemă simplă care poate fi rezolvată prin dezvoltarea unui obiect sau instrument nou sau îmbunătățit.

K-2-ETS1-2 Elaborați o schiță simplă, un desen sau un model fizic pentru a ilustra modul în care forma unui obiect îl ajută să funcționeze după cum este necesar pentru a rezolva o anumită problemă.

Ediția a doua ©2019, 2020 Thames & Kosmos, LLC, Providence, RI, SUA
Thames & Kosmos® este o marcă comercială înregistrată a Thames & Kosmos, LLC.

Această lucrare, inclusiv toate părțile sale, este protejată prin drepturi de autor. Orice utilizare în afara limitelor specifice ale legii dreptului de autor este interzisă și pedepsită de lege fără acordul editorului. Acest lucru se aplică în mod specific reproducerilor, traducerilor, microfilmării și stocării și procesării în sisteme și rețele electronice. Nu garantăm că toate materialele din această lucrare sunt lipsite de alte drepturi de autor sau de altă protecție.

Dezvoltare tehnică a produsului: Genius Toy Taiwan Co., Ltd., Taichung, Taiwan, ROC și Thames & Kosmos Text și experimente: Ted McGuire Diagrame de instrucțiuni de asamblare manuală: Genius Toy Taiwan Co., Ltd.
Toate imaginile rămase: Thames & Kosmos, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG (Germania), Genius Toy Taiwan Co., Ltd.
Model design pachet: Atelier Bea Klenk, Klenk/Riedinger Design
pachet: Dan Freitas

Editorul a depus toate eforturile pentru a localiza deținătorii drepturilor de imagine pentru toate fotografiile utilizate. Dacă, în orice caz individual, deținătorii drepturilor de imagine nu au fost recunoscuți, li se cere să furnizeze editorului dovada drepturilor lor de imagine, astfel încât să li se poată plăti o taxă de imagine în conformitate cu standardul din industrie.

Distribuit în America de Nord de Thames & Kosmos, LLC, Providence, RI 02903
Telefon: 800-587-2872; Site: www.thamesandkosmos.com

Distribuit în Regatul Unit de Thames & Kosmos UK LP, Cranbrook, Kent TN17 3HE Telefon:
01580 713000; Site: www.thamesandkosmos.co.uk

Ne rezervăm dreptul de a face modificări tehnice.

Tipărit în Taiwan / Imprimé în Taiwan

K-2-ETS1-3 Analizați datele din testele a două obiecte menite să rezolve aceeași problemă pentru a compara punctele forte și punctele slabe ale performanțelor fiecăruia.

3-PS2-1 Planificați și efectuați o investigație pentru a furniza dovezi ale efectelor forțelor echilibrate și dezechilibrate asupra mișcării unui obiect.

5-PS2-1. Susțineți argumentul potrivit căruia forța gravitațională exercitată de Pământ asupra obiectelor este îndreptată în jos.

MS-PS3-2 Elaborați un model care să descrie că atunci când aranjamentul obiectelor care interacționează la distanță se modifică, în sistem sunt stocate diferite cantități de energie potențială.

MS-PS3-5 Construiți, utilizați și prezentați argumente pentru a susține afirmația că atunci când energia cinetică a unui obiect se modifică, energia este transferată către sau de la obiect.

MS-ETS1-2 Evaluați soluțiile de proiectare concurente folosind un proces sistematic pentru a determina cât de bine îndeplinesc criteriile și constrângerile problemei.



Calitate și siguranță Kosmos

Peste o sută de ani de experiență în publicarea de kituri de experimente științifice stau în spatele fiecărui produs care poartă numele Kosmos.

Kiturile pentru experimente Kosmos sunt proiectate de o echipă experimentată de specialiști și testate cu cea mai mare atenție în timpul dezvoltării și producției.

În ceea ce privește siguranța produselor, aceste kituri de experiment urmează standardele de siguranță europene și americane, precum și propriile noastre linii directoare de siguranță. Lucrând îndeaproape cu partenerii noștri de producție și cu

laboratoarele de testare a siguranței, suntem capabili să controlăm toate etapele

În timp ce majoritatea produselor noastre sunt fabricate în Germania, toate produsele noastre, indiferent de origine, respectă aceleași standarde rigide de calitate.

