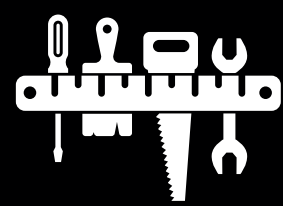


DIY of STEAM



DIY of STEAM

ПОДВОДНИЦА

плаваемост, тегло и плътност

Серията „НАПРАВИ СИ САМ за обучение чрез образователния подход STEAM“ е разработена, за да се посрещнат нуждите на новата тенденция в науката за образованието, която включва „Изкуствата“ в рамките на учебната програма STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics – Наука, Технологии, Инженерство и Математика). Въпреки че изкуството е неразделна част от процеса на инженерното проектиране, „Изкуствата“ поставят акцент върху една от най-висшите функции на човешкия мозък – тази на вдъхновяващата креативност. „Вдъхновението“ е движещата сила зад всички произведения на човечеството, независимо дали са изобретения или постижения в архитектурата, музиката, живописата или литературата.

Комплектите от тази серия са базирани на **Новата система за обучение на ENGINO®**. Всяко ниво съответства на различни умения, които могат да се придобият чрез обхващане на дейностите STEAM, като се започне от практическата дейност (изграждане на модел), се премине по целия път до абстракцията (учене чрез експерименти).

Ниво 1 - Конструирание: Използвайте включените пластмасови части и следвайте инструкциите за сглобяване на вашия модел. Добавете външните повърхности, за да създадете по-сложна конструкция и да направите модела си по-реалистичен!

Ниво 2 - Рисуване: Придайте на вашия модел по-личен стил, като оцветите включените повърхности, или отидете една стъпка по-нагоре и бъдете по-креативни, като започнете от нулата и проектирате и нарисувате ваша собствена тема.

Ниво 3 - Експериментирание: Използвайте модела, който сте създали, за да извършите предложения експеримент и открийте сами основни научни принципи за предмета.

Ниво 4 - Обучение: Прочетете теоретичния раздел, за да подобрите знанията си с допълнителна информация и невероятни факти и станете експерт в областта! Направете включения тест, за да проверите какво сте научили.



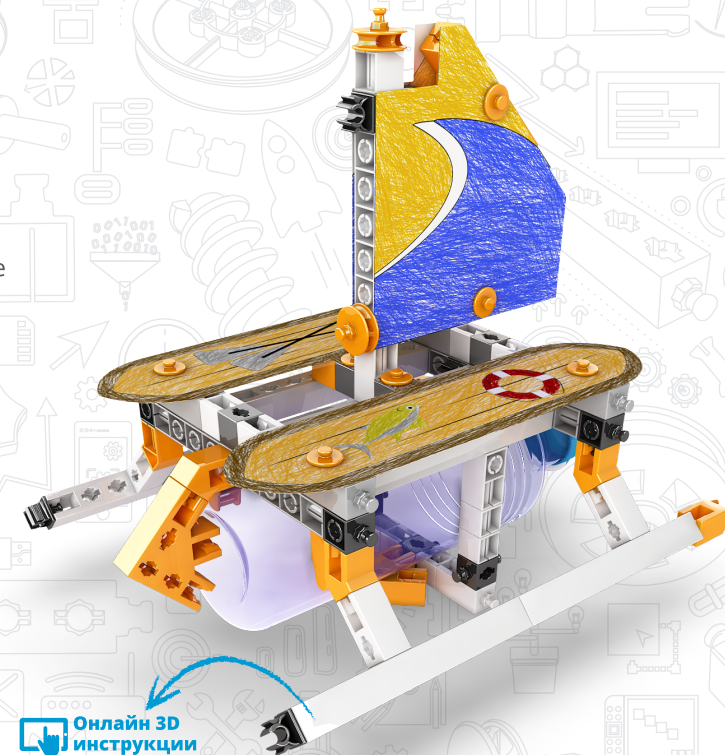
СЕДАЛИЩЕ И ФАБРИКА:
ЕНДЖИНО-НЕТ ЛИМИТЕД
п.к. 721 00
4200 ЛИМАСОЛ, КИПЪР
Тел.: +357 25821960
Факс: +357 25821961
Имейл: info@engino.com
Уеб страница: www.engino.com



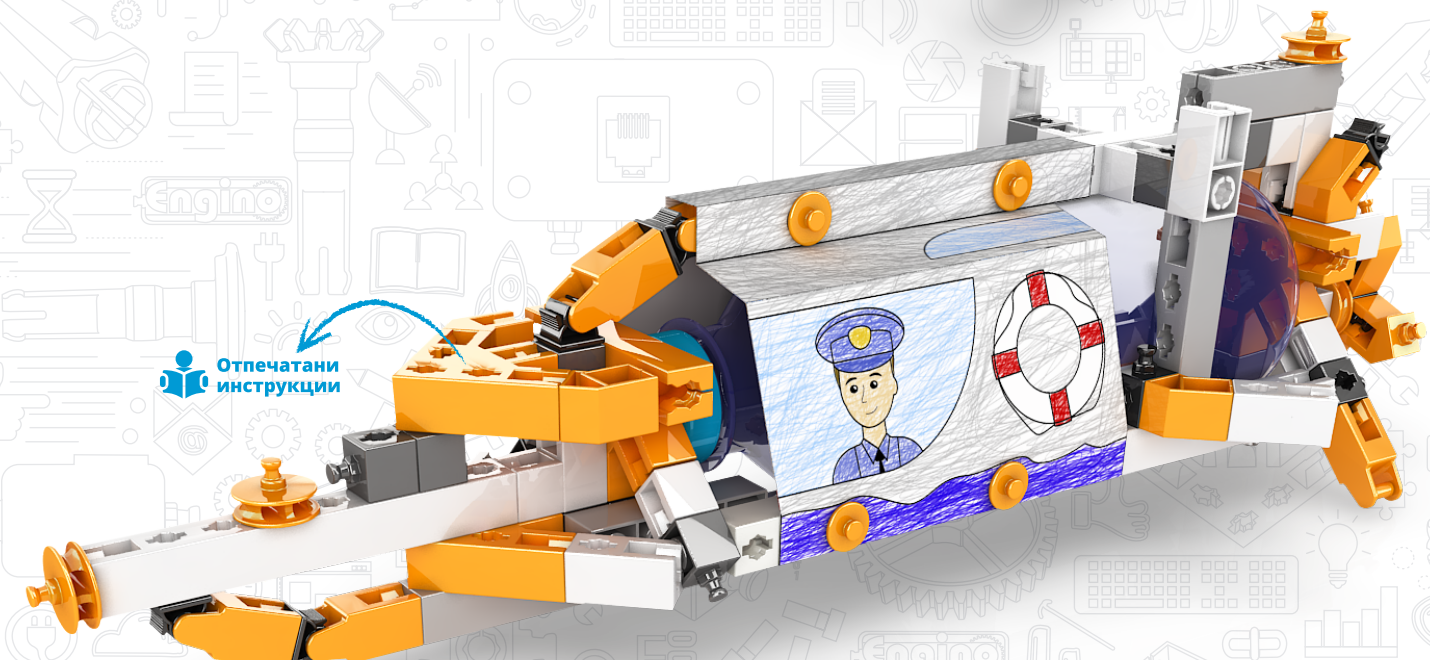
ПОДВОДНИЦА

плаваемост, тегло и плътност

Мореплаването и морските проучвания са изключително важни за транспортирането на стоки и хора. Конструирайте два невероятни модела и проучете как корабите могат да плават над водата и защо подводниците могат да се потапят в дълбоки води. Украсете вашите модели и прочетете теоретичните страници, за да научите интересни факти за морската навигация.



Онлайн 3D инструкции



Отпечатани инструкции

Награди за
марката

winner
CYPRUS
innovation award
MANUFACTURING SECTOR 2008

BEST PRACTICE SME
1ST EUROPEAN
SME WEEK '09
SMALL BUSINESS, BIG IDEAS

Cyprus
Export Award



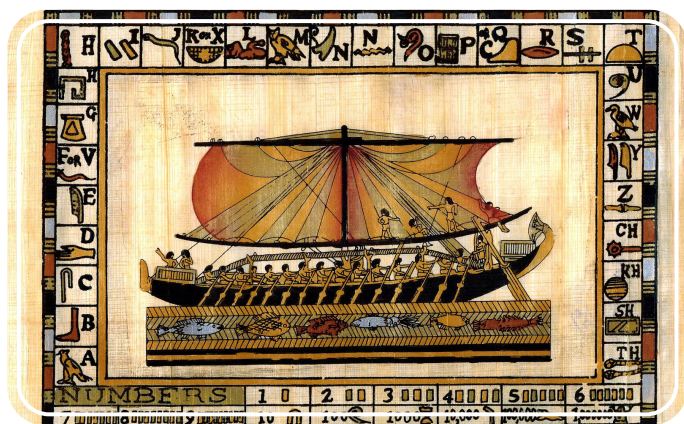
Код на продукта: **DIYE15 BG**

Увод

Какво ще научим

Изучаването на Земята изисква пътешествия по море, тъй като 70% от нашата планета е покрита с водни площи. От древността хората са започнали да строят конструкции, които могли да плават по вода. Те ги използвали, за да пътуват до нови земи и да обменят продукти със съседите си. Развитието от обикновените салове до огромните кораби е постигнато чрез по-добро инженерство и напредък в технологиите. Чудили ли сте се някога как подводниците плават или се потапят във водата?

Тази брошура за **DIY of STEAM: Submarine (Направи си сам със STEAM: Подводница)** започва с **увод** в онова, което ще научите. Първо ще построите модела на **подводницата**, за да откриете приложените научни принципи **чрез експеримента**, който се намира на следващите страници. След това можете да продължите към **теоретичния раздел**, за да научите за техните приложения в ежедневието. Обърнете внимание, че **отпечатаните инструкции за сглобяване** на модела можете да намерите в края на тази брошура. Моля, консултирайте се със **съветите за сглобяване** и следвайте онлайн инструкциите, както е обяснено на **страница 10**, за да изградите вълнуващия модел на полинезийска лодка. Най-накрая можете да направите теста, за да проверите новопридобитите си знания.



Древните цивилизации, които са живели около Средиземно море, са сред първите изобретили прости салове. Търговията със стоки е била от основно значение за тяхното богатство и развитие. Откриването на нови маршрути за търговия е направлявало историята на морските проучвания. Напредъкът в морското инженерство е изиграл съществена роля за развитието на плавателните съдове. По-късно обикновените салове са се превърнали в лодки с весла, след това в кораби с платна и накрая в машинно задвижвани кораби.



История на мореплаването

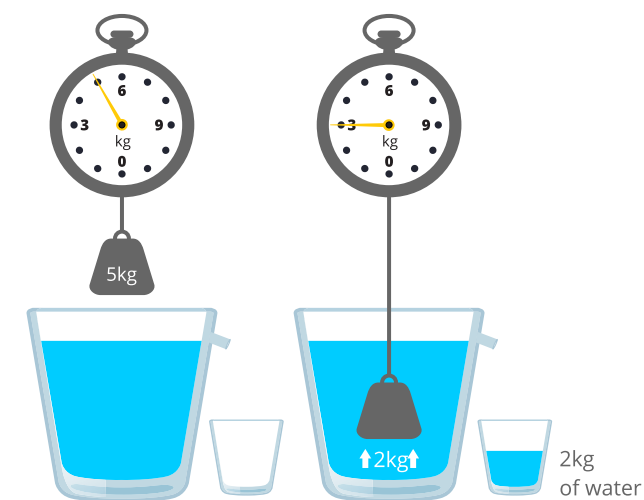
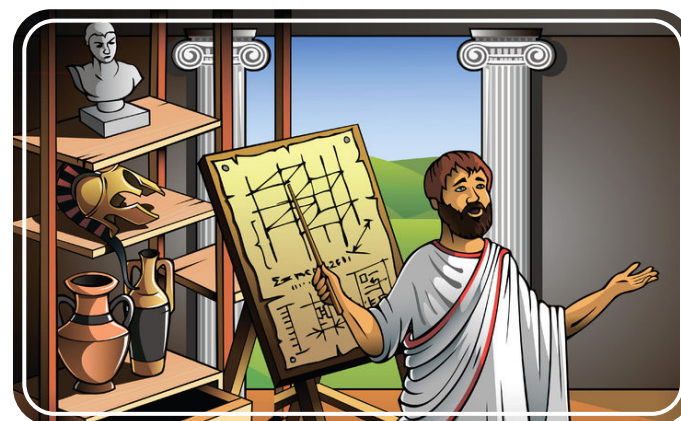
От зората на човечеството хората са искали да изследват нови граници, да пътуват до нови светове и да завладяват новооткрити места. Придвижването по суша е уморително и отнема много време, особено когато се налага да се прекосяват планински райони. Но моретата и реките осигуряват по-бърз път за пътуване по света.



01

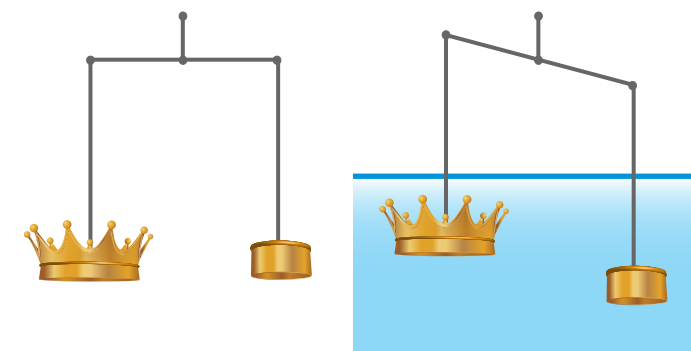
Принципи на плаването

Архимед е велик математик и изобретател от Гърция, който е живял около 250 г. пр. н. е. Той пръв открива принципите на потъване на телата в течности. Докато се къпел Архимед осъзнал, че нивото на водата във ваната му се покачва, когато той се потапя. Той бил толкова развълнуван, че започнал да тича гол по улиците с викове „Еврика! Еврика!“, което означава „Открих го!“



Той стига до извода, че **обемът на изместената вода е равен на обема на тялото, което е потопено в нея!** С по-нататъшни експерименти Архимед също разбрал, че телата тежат по-малко, когато са потопени във вода! Той разбира, че вероятно има сила, която действа в обратна посока спрямо теглото. Това се нарича **Принцип на Архимед: "Всяко тяло, напълно или частично потопено в течност, се изтласква от сила, равна на теглото на течността, изместена от тялото."**

Известна приказка разказва за цар, който го помолил да разбере дали короната му е направена от злато. За да разреши загадката, Архимед взел назаем чисто злато със същото тегло като короната при измерване извън вода. Но те тежали различно във вода! Всъщност, короната се оказала с примеси от друг метал!



Можете да отидете на следващите страници, за да направите експеримент и да откриете как плавателните съдове се потапят във водата!

02

Знаехте ли, че ...?

Планетата Сатурн може да плава върху вода, въпреки факта, че тя е втората по тежест планета в нашата слънчева система. Това е така, защото Сатурн е изграден от газове и течен водород, които имат по-ниска плътност от водата. Това прави плътността на Сатурн по-малка от тази на водата. Разбира се, невъзможно е да се намери басейн, в който може да се побере Сатурн, поради големия му размер. Обаче, ако можем да направим такъв експеримент, ще видим как планетата плава по вода!



Плътността на Сатурн е по-малка от тази на водата

Експеримент

Подводница

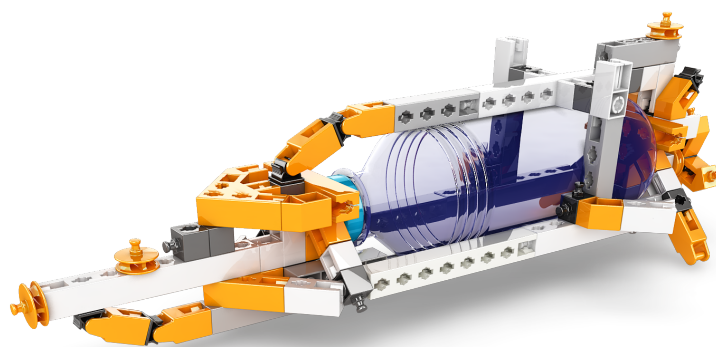
Г-н Нео е продуктов дизайнер и иска да проектира подводница, която ще се използва като подводен хотел. Плавателният съд ще трябва да може да потъва в морето и след това да се издига обратно на повърхността. Можете ли да му помогнете?

Необходими материали:

- Engino® Submarine (DIYE15).
- Пластмасова бутилка (виж стр. 10) и малко камъчета.
- Голяма мивка, пълна с вода.

Конструирание:

Намерете инструкциите на стр. 11-16 и сглобете модела на **Подводницата до стъпка 13**.



Стъпка: 01

За извършването на тази дейност е важно да има голяма мивка, пълна с вода. Уверете се, че мивката е достатъчно голяма, за да може моделът да влезе в нея. Също така е важно да е дълбока повече от 50 сантиметра. Имайте предвид, че **бутилката трябва да бъде затворена за всички случаи** на експеримента. При първия експеримент поставете модела на повърхността на водата и го пуснете свободно. Наблюдавайте дали плава или не и отговорете на въпроса от **упражнение 1**.

Упражнение: 01

а) В следващото изречение очертайте правилната дума в зависимост от вашите наблюдения.

Подводницата **плава / потъва**.

б) Можете ли да обясните защо това се случва?

Стъпка: 02

Издадете модела от мивката и махнете бутилката. Изображението на следващата страница показва как лесно да направите това. Напълнете бутилката с камъчета **до една четвърт**. Важно е да **не сложите повече камъчета** от указаното количество (вижте изображението на упражнение 2). Поставете обратно бутилката в модела и я пуснете отново върху водата. Отговорете на въпросите от **упражнения 2 и 3**.

03

Упражнение: 02

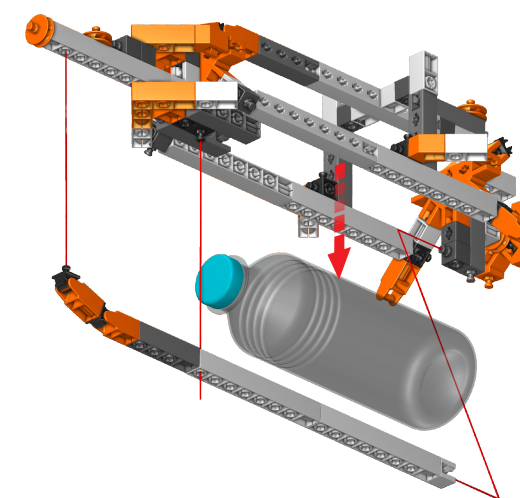
Поставете отметка (✓) за да отбележите дали подводницата плава или потъва когато в бутилката са сложени камъчетата.

☐

потъва

☐

плава



Упражнение: 03

Кой фактор според вас се е променил значително, когато камъчетата са добавени в бутилката?

Стъпка: 03

За последното предизвикателство, оставете камъчетата, които вече са вътре в бутилката и я допълнете с вода. Поставете я обратно в модела и проверете дали тя се потапя или плава. Отговорете на въпроса от **упражнение 4**.

Упражнение: 04

Как подводницата е успяла да се потопи във водата? Използвайте думите от сивото поле, за да попълните празните места в следващия параграф и да разберете как работят подводниците.

намалява
плътност
плава
пълни
въздух

Подводницата има способността да се потапя във вода и след това да се издига до повърхността. В реалния живот това се постига чрез механизъм, който може да увеличи или да намали фактор, наречен Когато плавателния съд се потапя в море, голям резервоар се с вода, така че неговата плътност се увеличава. Когато е необходимо да по повърхността, цялата вода се изпомпва и вътре в резервоара остава само В този случай плътността на съда



Отлично, току-що сте открили как плавателен съд се потапя под водата! В следващите страници можете да научите повече за плаваемостта.

04

Теория

Сила

Ние не можем да видим силата, но можем да разберем нейния ефект, когато се прилага към даден предмет, тъй като тя има способността да кара предметите да се движат или да променят формата си. Например, за да накараме огромна кутия да се движи, трябва да я избутаме. Когато дърпаме ластик, можем да видим как той се разтяга. С ръка можем да смачкаме и консервна кутия.



Сила на гравитацията

Съществуват различни видове сили. Една от най-известните е Гравитационната сила. Силата на гравитацията (известна още и като тегло) представлява силата, която действа, когато Земята или някой друг голям обект привлича друг обект към себе си. Всички обекти в близост или върху Земята претърпяват силата на гравитацията, която е насочена към центъра на Земята.



Големината на силата на гравитацията може да се установи като се умножи масата на тялото по ускорението на гравитацията. Стойността на ускорението на гравитацията е еднакво за всички тела. Освен това, то зависи от разстоянието между тялото и центъра на планетата и е различно на повърхността на други планети.



Налягане

Знаем, че ако натиснем балон с пръст, балонът само ще се деформира. Но ако върху балона приложим същата сила с игла, балонът ще се пробие. Това е така, защото цялата сила е фокусирана върху малката област в точката на иглата. Големината на силата действаща върху дадена област се нарича налягане. За тяло, което стои върху дадена повърхност, силата на налягането върху повърхността е гравитационната сила.



05

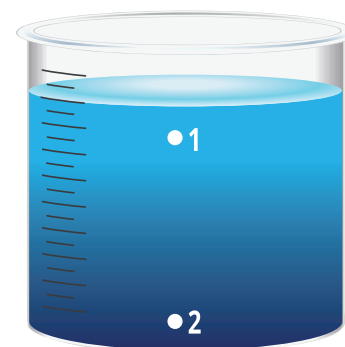
Атмосферно налягане

Земята е заобиколена от газообразен слой, наречен **атмосфера**. Всъщност това е въздухът, който дишаме, предимно от азот, кислород и малко въглероден диоксид. Атмосферата се простира до 100 километра над земната повърхност и нейната плътност намалява с увеличаване на височината. Също както водата, въздухът оказва натиск поради своята тежест, която се дължи на гравитацията, и този натиск се нарича **атмосферно налягане**.



Хидростатично налягане

Течностите имат свой собствен специален тип налягане, което се дължи на факта, че горния обем от течността, поради земното притегляне, притиска надолу обема течност под него. Количеството на налягането, което течностите оказват поради теглото си се нарича **хидростатично налягане**. Хидростатичното налягане в дадена точка зависи от дълбочината, тъй като в по-дълбоките части на течността се усеща повече натиск отгоре. Течностите с по-висока плътност също създават по-високо налягане.



Знаехте ли, че...?

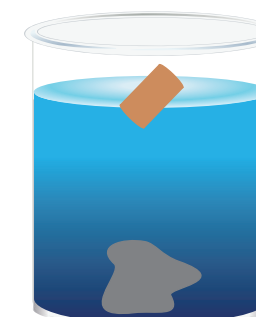
Ножиците са чудесен пример за това как налягането зависи от повърхността. Двете остриета са остри, за да се гарантира, че върху малка площ ще се прилага високо налягане, за да се отреже листа с малко усилие. Причината да започнат да режат по-трудно след дълъг период на употреба е, че остриетата се затъпяват и стават по-дебели.



Ножиците лесно режат хартия

Плътност

Плътността е мярка, която сравнява количеството вещество, което дадено тяло има спрямо своя обем. Всяко чисто вещество има уникална стойност на своята плътност, така че плътността идентифицира веществото. Тяло с голяма маса в определен обем има висока плътност. В същото време, тяло с малка маса в същото количество обем има ниска плътност. Телата с по-малка плътност плават в течности с по-голяма плътност, докато телата с по-голяма плътност потъват в течности с по-ниска плътност. Например, коркът плава, докато камъка потъва, когато се постават във вода.



06

Плаваемост

Архимед е открил, че телата тежат по-малко, когато потънат във вода! Той е стигнал до извода, че вероятно има сила, която действа в противовес на теглото. Тази сила се нарича сила на плаваемост и това е причината някои тела да плават върху водата, вместо да потъват!

За повече подробности за плаваемостта можете да се запознаете с информацията за напреднали и да решите математическото предизвикателство.

Информация за напреднали

$$F = \rho \times g \times V$$

F = сила на плаваемост
ρ = плътност на течността
g = гравитационно ускорение
V = гравитационно ускорение

Формула за изчисляване на силата на плаваемостта

Математическо предизвикателство

Ниво 1. Каква е силата на плаваемост върху предмет с обем от **2 единици** когато е **напълно потънал** в течност? Дадено е, че **плътността** на течността е равна на **1000 единици**, а **гравитационното ускорение** е приблизително **10 единици**.

.....

.....

Ниво 2. Как ще се промени тази сила, ако предметът е потънал във водата **наполовина**?

.....

.....

Мерни единици

Плътност на течността: кг/м3 (кг кубически метър), Гравитационно ускорение: m/s2 (метър в секунда на квадрат), Обем: m3 (кубически метър), Плаваемост: N (Нютон)

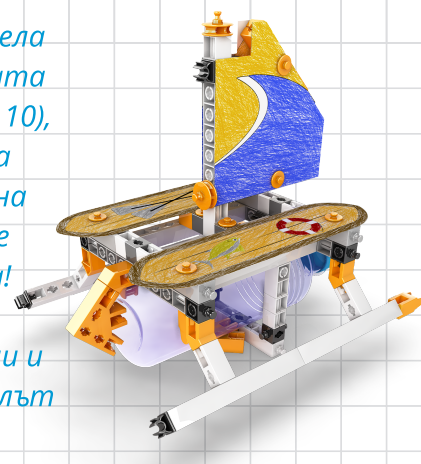
 Плаваемост	Силата, действаща нагоре, която зависи от плътността и обема на изместената течност.
 Тегло	Силата, причинена от гравитацията, която зависи от масата на тялото.

Плаваемостта може да се обясни чрез разбирането за хидростатично налягане. Всъщност, плаваемостта се създава поради разликата в хидростатичното налягане между 2 точки. Когато даден предмет е потопен в течност, долната му площ е подложена на хидростатично налягане. Така той изпитва изтласкване нагоре. Когато е потопен по-дълбоко, налягането е по-високо и плаваемостта е по-голяма. Например, според илюстрацията по-долу, хидростатичното налягане в позиция 2 е по-голямо, отколкото в позиция 1.

Предизвикателство за сглабяване

Полинезийска лодка: добре проектирана лодка използвана от полинезийците за пътешествия!

Направете модела на полинезийската лодка (виж стр. 10), поставете го на повърхността на водата и вижте как тя ще плава! След това направете вълни и вижте как моделът ви ще се движи.



Стойността на тази сила определя дали предметът ще плава или ще потъва. Ако силата на плаваемост е по-голяма от теглото на предмета, тогава той ще плава! И обратно, ако плаваемостта е по-малка от тегло на предмета, той ще потъне! Пример за силите, действащи върху плаващ (предмет А) и потъващ (предмет В) е показан отдясно.

Плаващи съдове

Полинезийска лодка

Древните полинезийци са разработили двукорпусни канута, за да изследват Полинезийския триъгълник. Тези съдове са се състояли от два големи корпуса, равни по дължина и прикрепени странично по дължината си. Пространството между двата съда е било използвано за пренасяне на доставки, животни, ловно оборудване и посадъчен материал до островите, които са откривали.

Подводници

Изследването на моретата и океаните не винаги е само над тяхната повърхност. Има още много неща за откриване в техните дълбини! Подводният свят е дом на разноцветни риби, странни видове, коралови пейзажи, останки от кораби и дори древни градове! Подводниците са кораби, които се гмуркат в дълбоки води или се издигат над повърхността като се възползват изцяло от плаваемостта и Принципа на Архимед!

Когато е необходимо да се потопи, голям резервоар се пълни с вода. И обратно, когато се издига на повърхността, водата се изпомпва и резервоарът остава пълен само с въздух. Следователно, подводниците работят, като променят плътността си и променят силата на плаваемост! Първата подводница е построена през 1860 г. и е можела да се потопи в относително плитки води, дълбоки около 4 метра.

Блестящо! Сега, след като сте придобили всички тези знания, можете да направите теста на следващата страница, за да проверите какво сте научили!



07

08

Тест

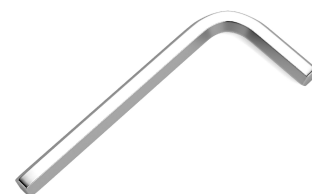
Упражнение 1

По-долу можете да видите два различни вида материали, заедно с техните характеристики. Поставете отметка (✓) за да посочите дали те могат да плават или да потъват във вода, като се има предвид, че плътността на водата е равна на **1000** единици.



Парче дърво има маса от 500 единици и плътност от **800** единици

☐ Плава

☐ Потъва


Парче метал има маса от 20 единици и плътност от **7000** единици.

☐ Плава

☐ Потъва

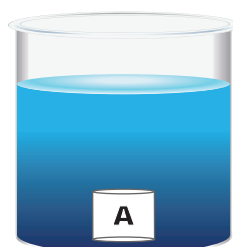
Мерни единици

Плътност: kg/m^3 m^3 (килограм на кубически метър)

Маса: g (грам)

Упражнение 2

По-долу можете да видите два случая. При първия случай предмет А потъва, докато при втория случай предмет В плава, когато е поставен във вода. Помислете кои са двете сили, действащи върху двата предмета. На дадените празни редове напишете коя сила е по-голяма във всеки отделен случай.



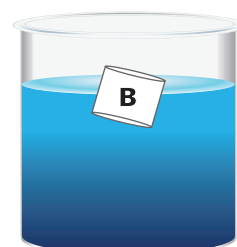
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

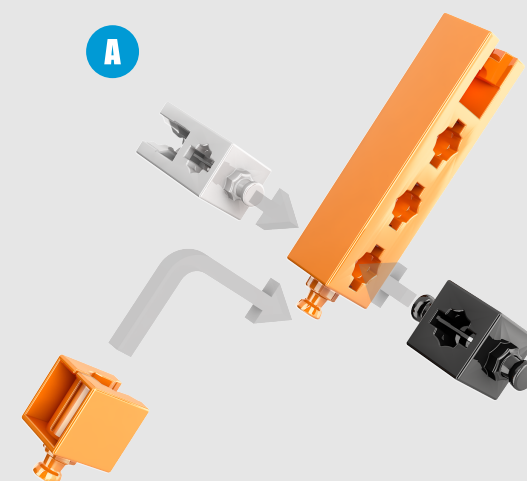
.....

Проверка на знанията: Отбележете (✓) какво сте научили.

- ☐ Какво е сила на плаваемост.
- ☐ Какво е плътност.
- ☐ Как работят подводниците.

Следвайте линка, за да намерите решенията: www.engino.com/solutions/diye15

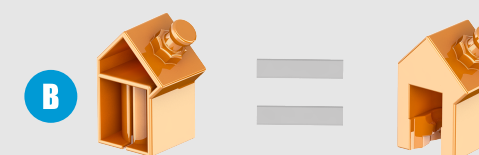
Съвети за сглобяване



Инструмент за разглобяване



За да разглобите дребните части, стиснете инструмента от двете страни!



+ Допълнителни материали



За да извършвате експерименти с вашите модели, ви е необходима пластмасова бутилка. Този материал не е включен в комплекта, но може лесно да бъде намерен у дома или на пазара. Потърсете препоръчаните размери, за да изпълните правилно експериментите.

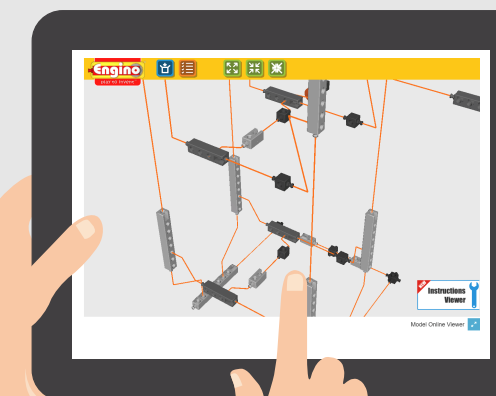
Още онлайн модели

- A** Използвайте компютъра или таблета си и отидете на следния линк за още модели:

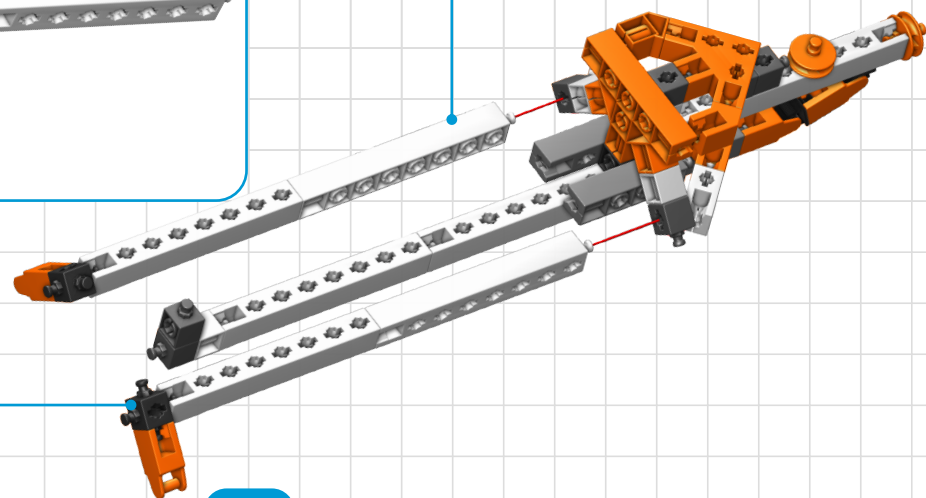
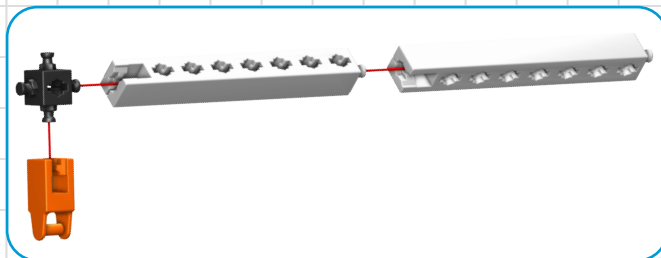
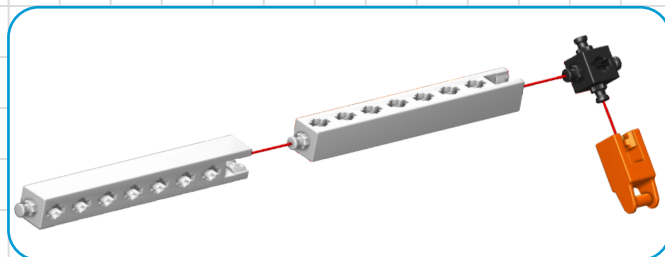
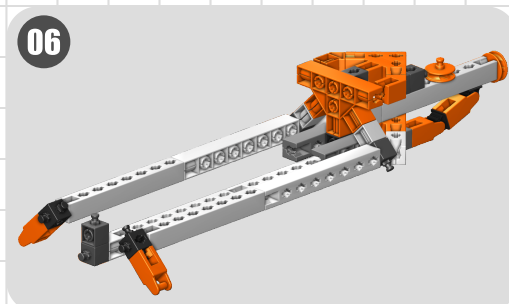
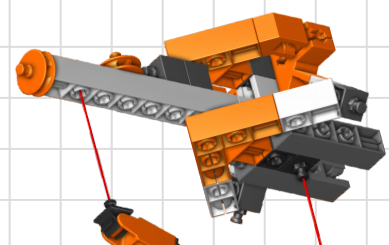
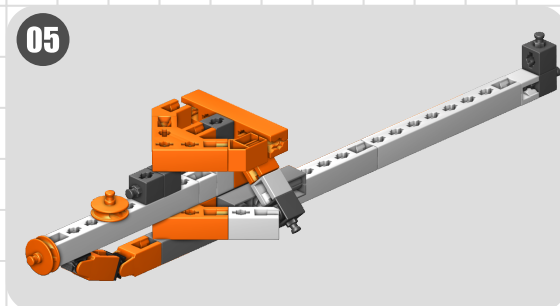
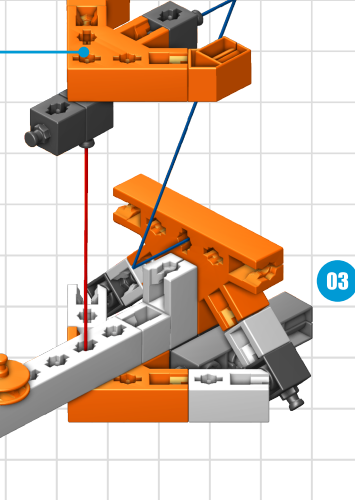
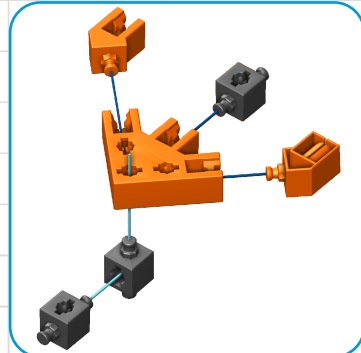
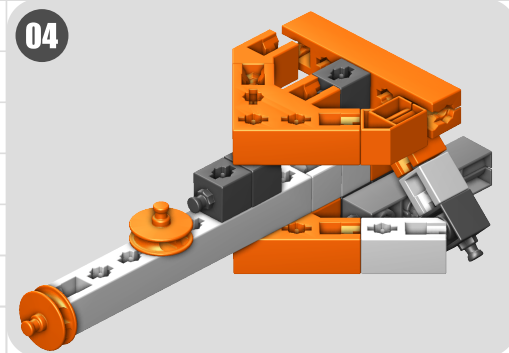
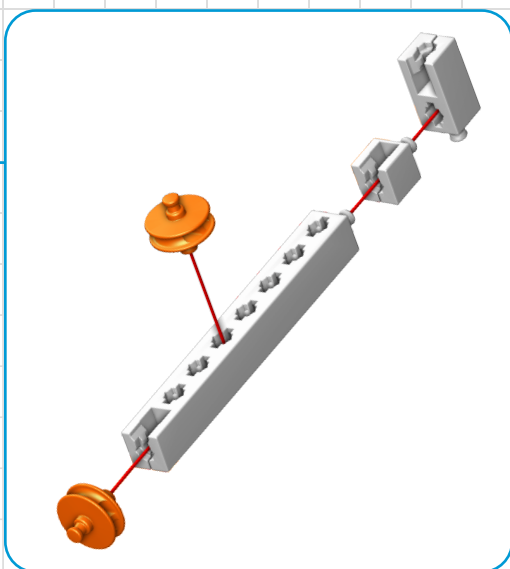
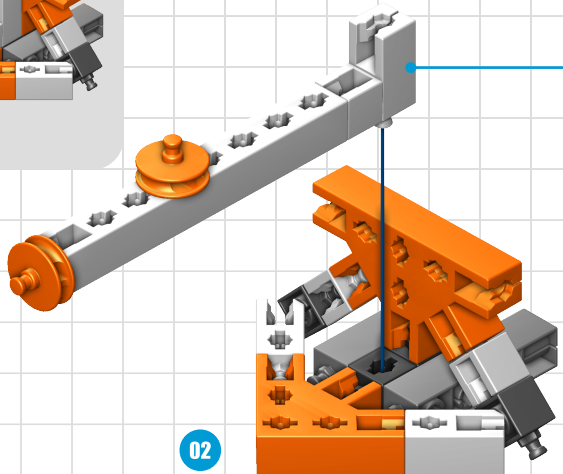
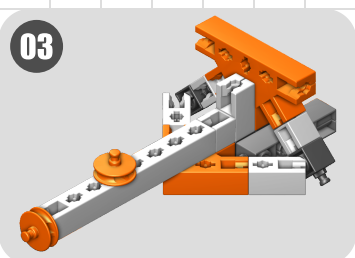
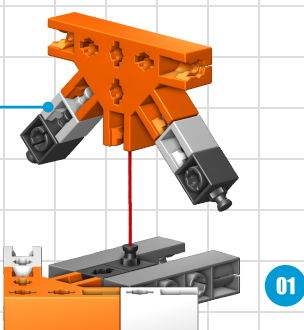
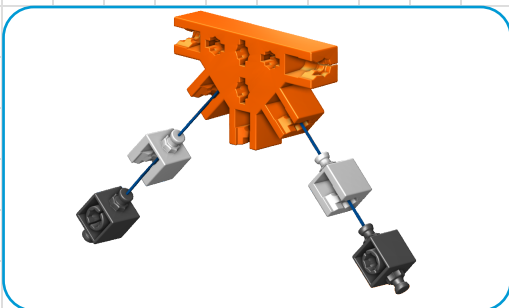
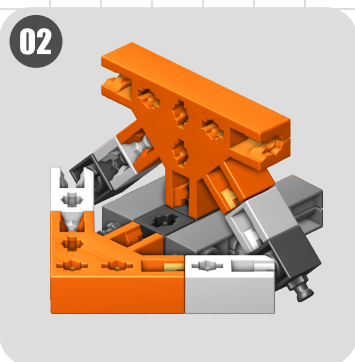
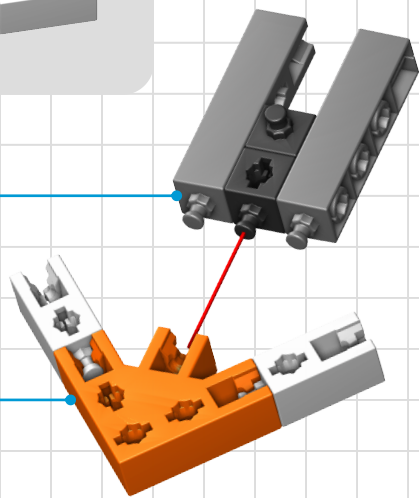
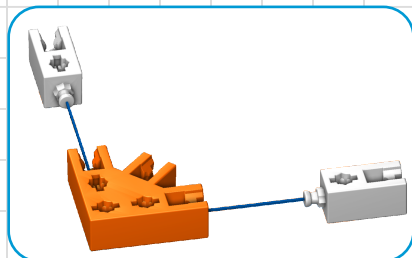
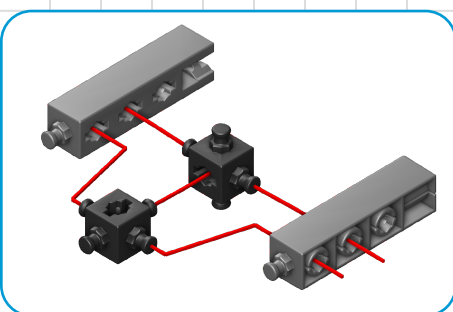
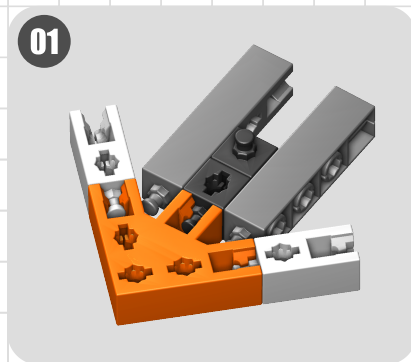
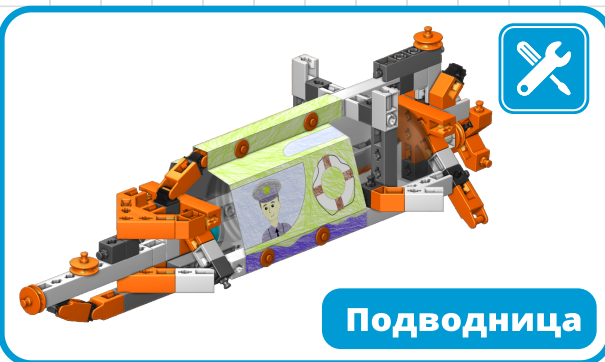
www.engino.com/instructions/diye15

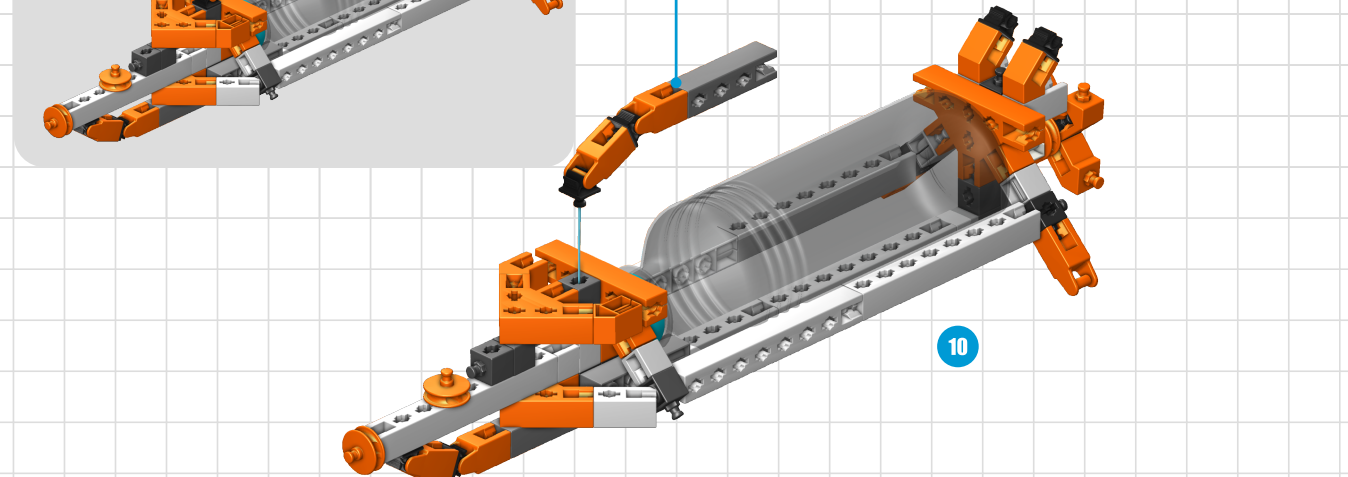
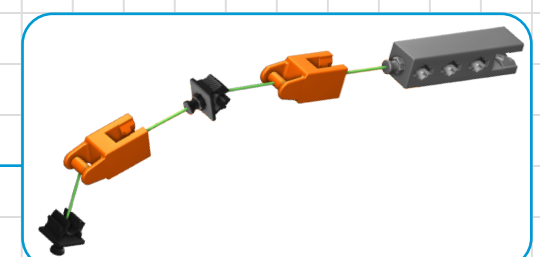
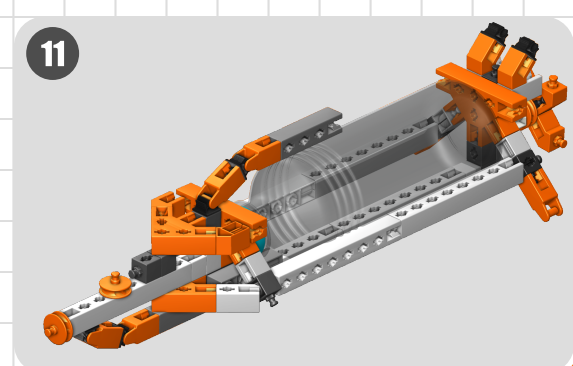
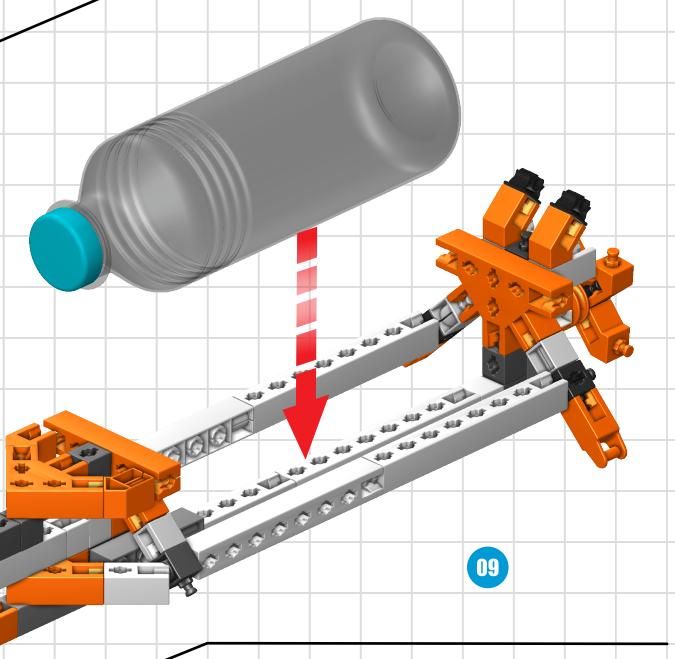
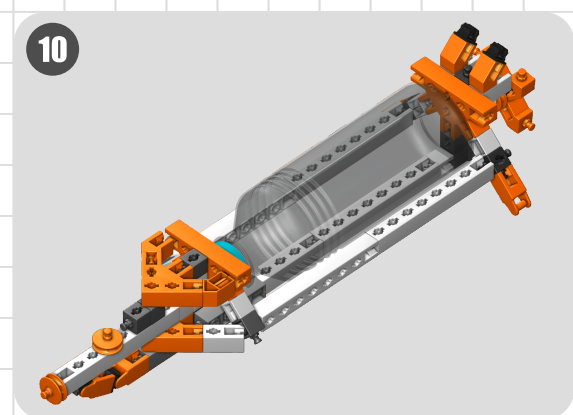
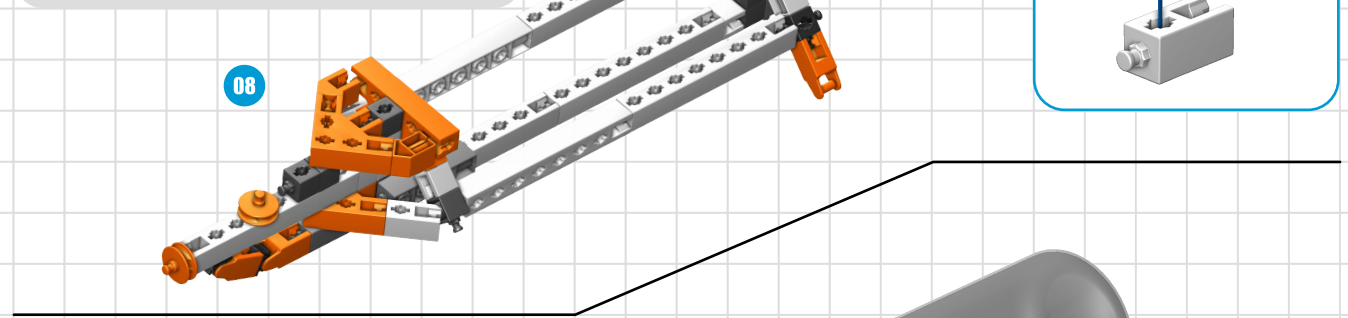
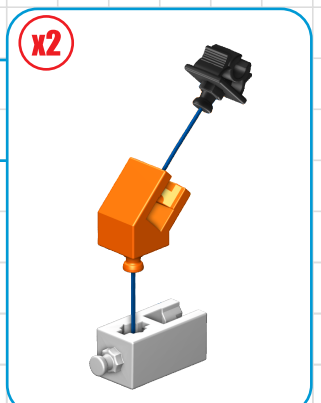
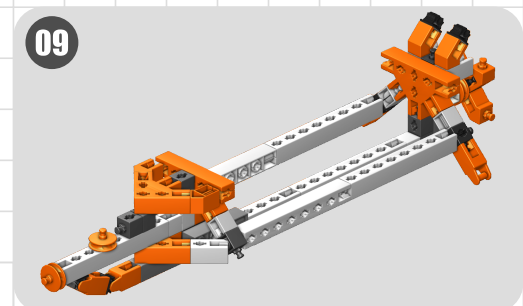
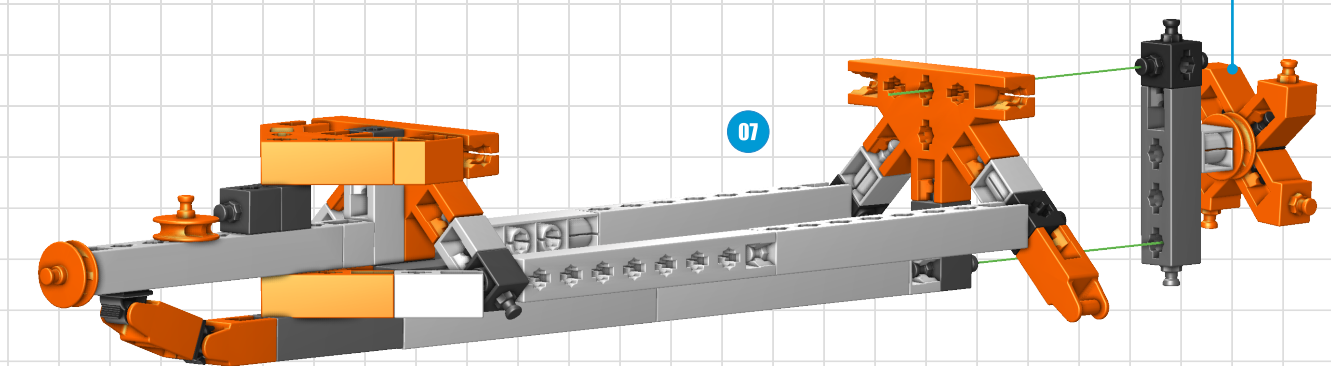
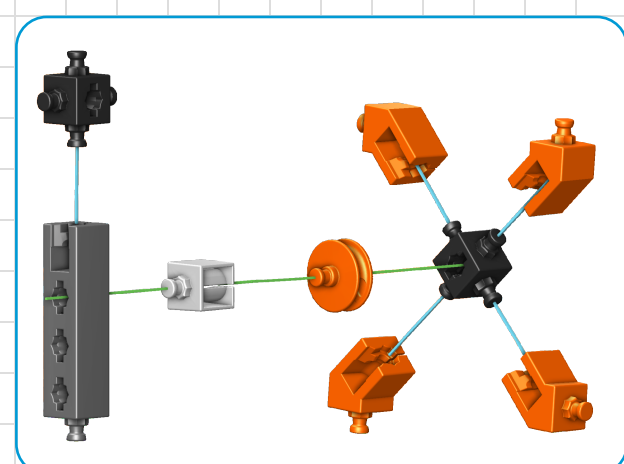
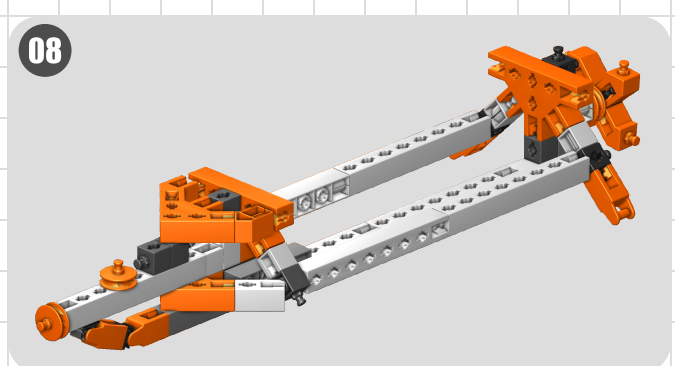
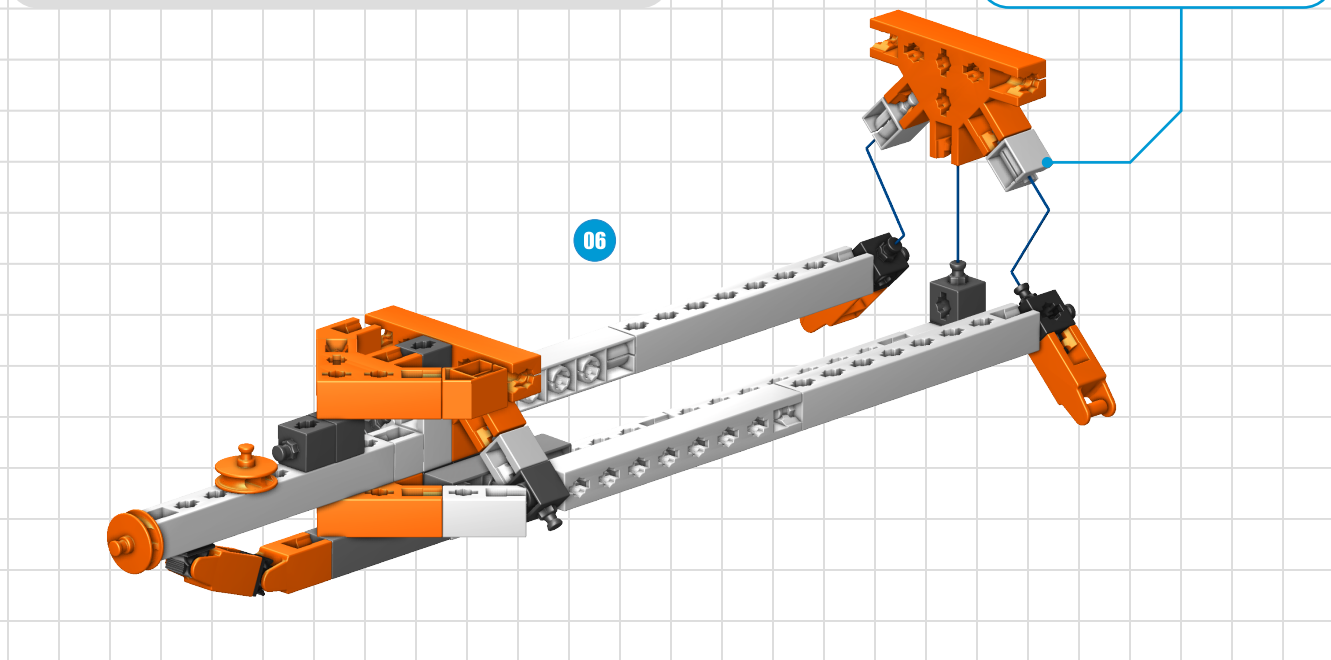
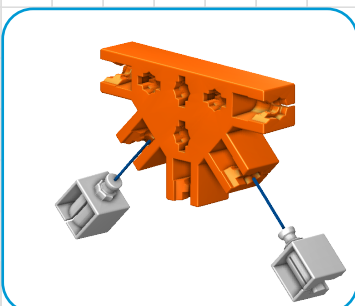
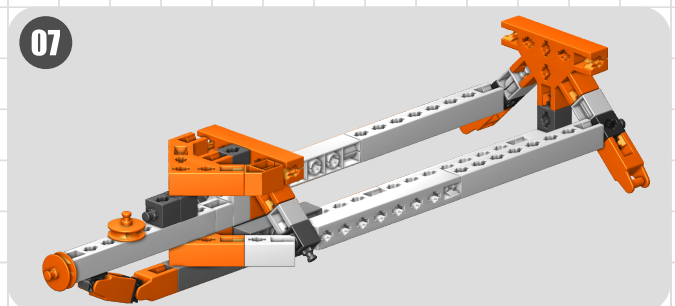
- B** Изтеглете приложението, за да откриете инструкции стъпка по стъпка в 3D изглед!

Приложение **Engino kidCAD (3D Viewer):**

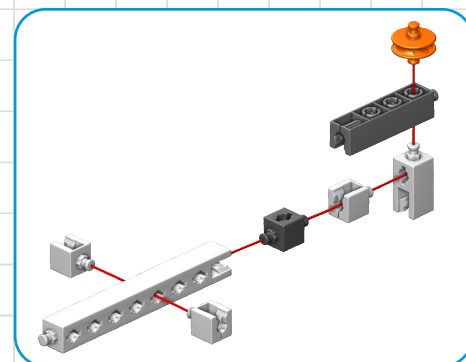
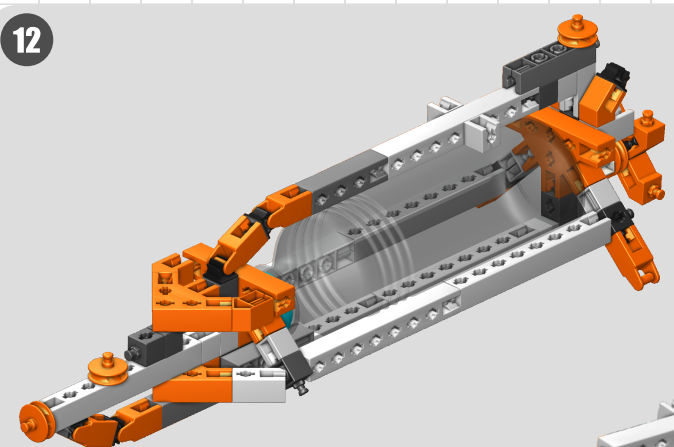


Инструкции за сглобяване

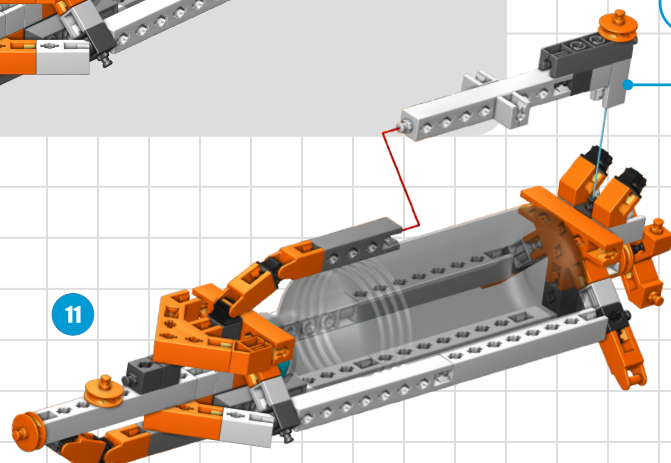




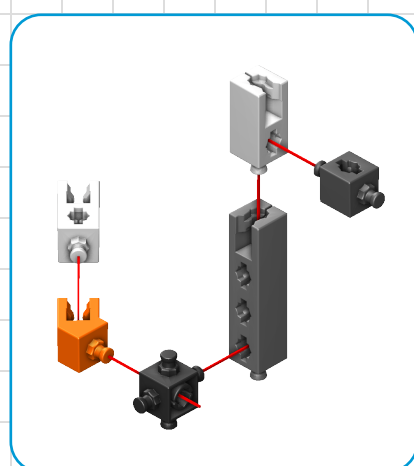
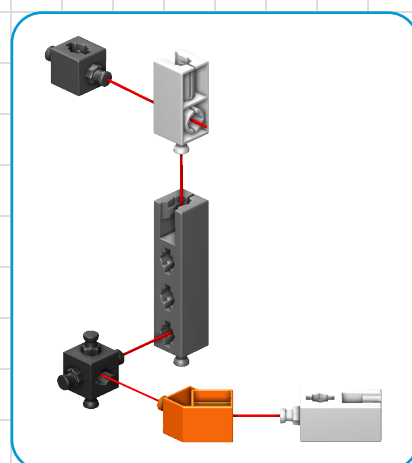
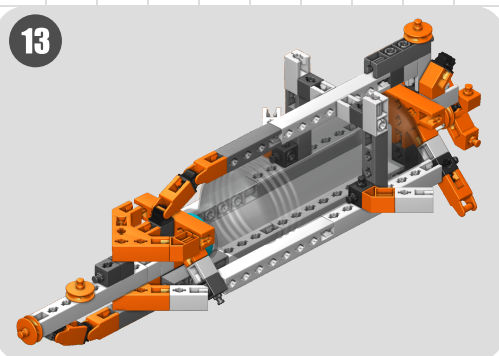
12



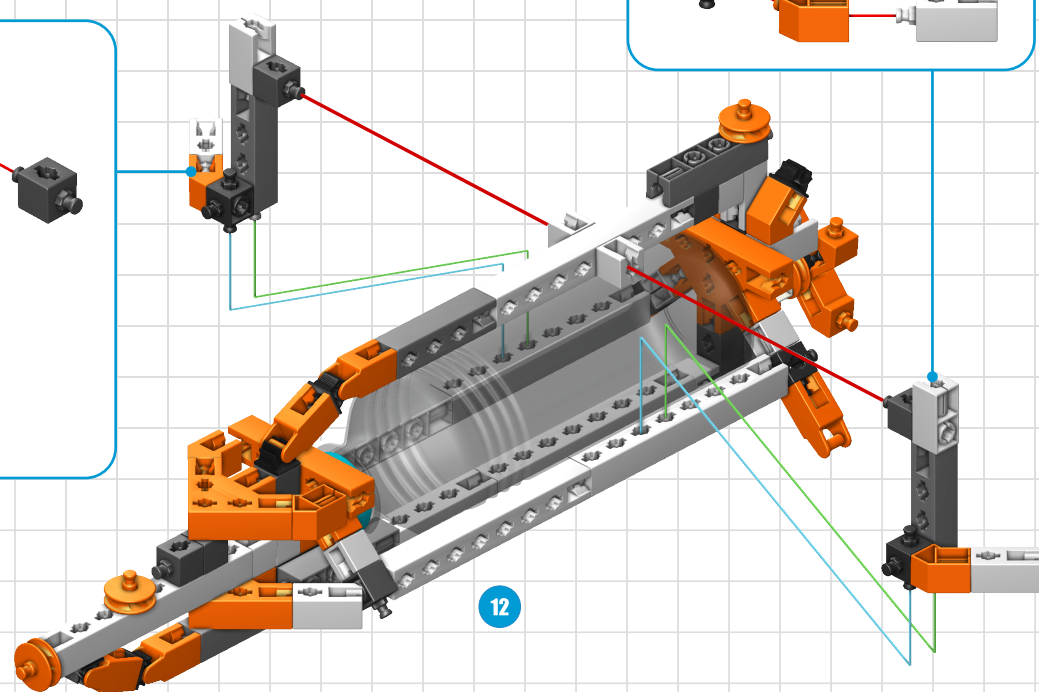
11



13

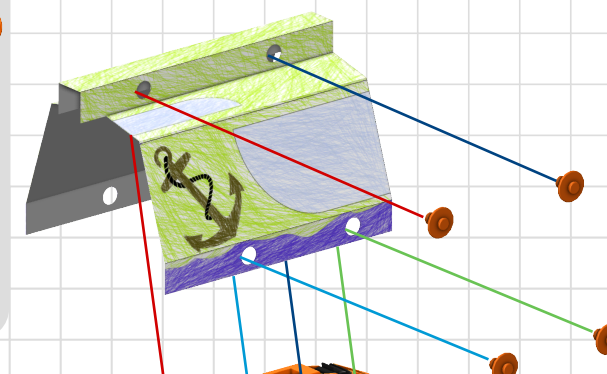
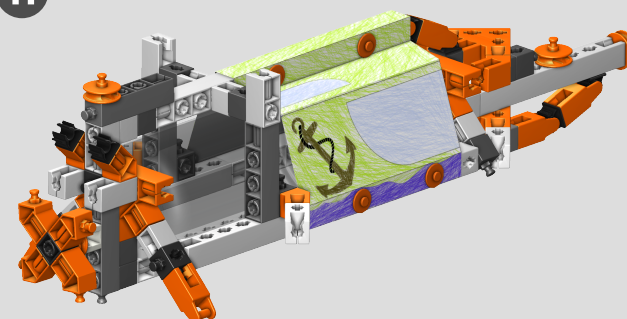


12

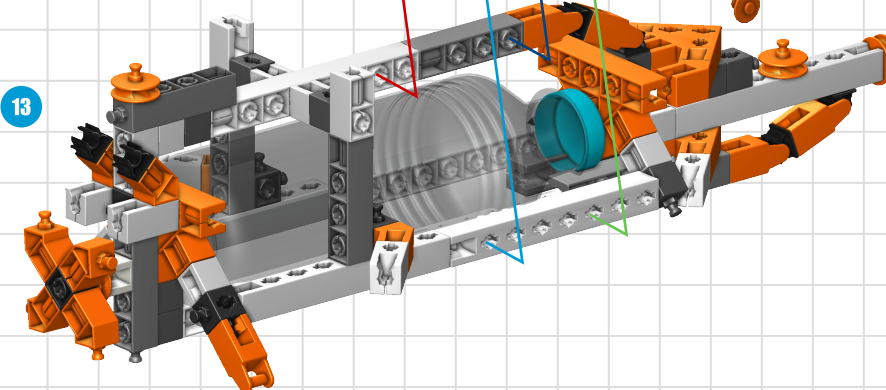


15

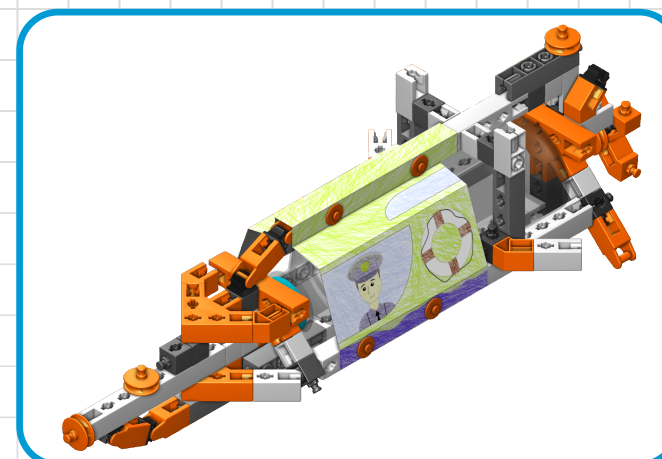
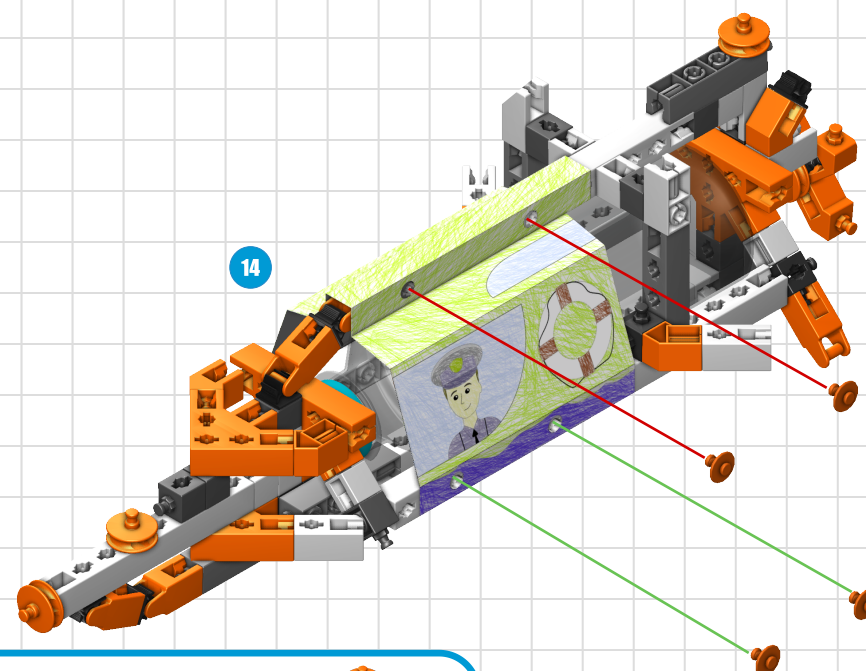
14



13

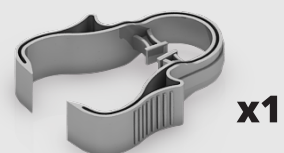
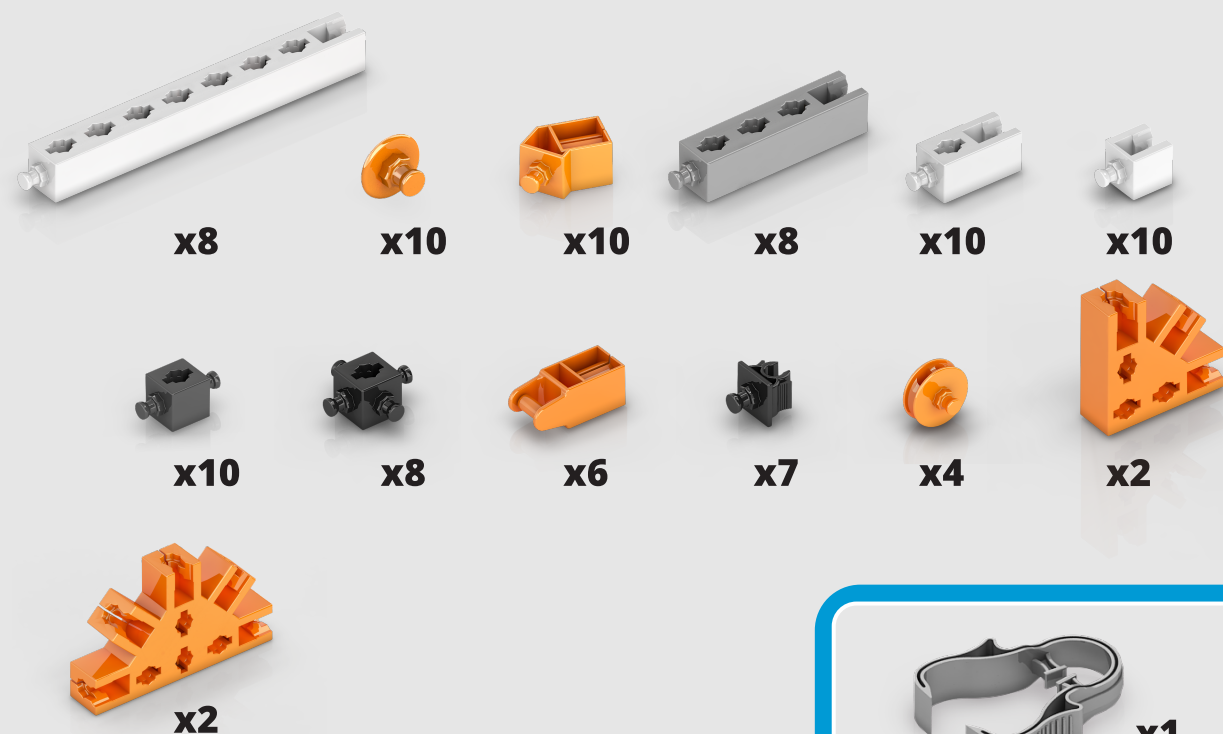


14

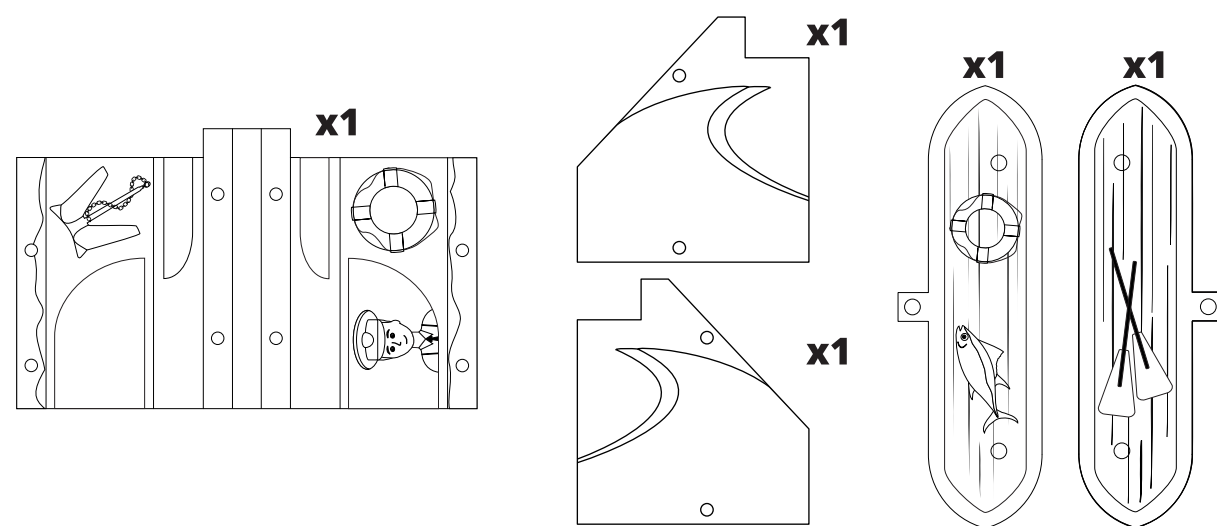


16

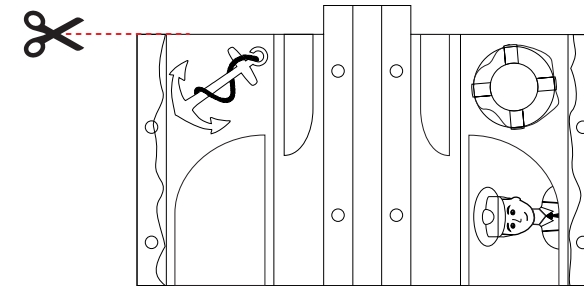
Опис на материалите



Инструмент за разглобяване



Изкуства и занаяти



Можете да използвате отпечатаните външни повърхности, които ще намерите в пакета, или да си разпечатате безплатните онлайн външни повърхности.

- Оцветете външните повърхности.
- Използвайте ножици, за да изрежете по контура (помолете за помощ от възрастен).
- Прикрепете външните повърхности към модела.

Опитайте **БЕЗПЛАТНИТЕ** онлайн външни повърхности
www.engino.com/diye/15

Изтеглете външните повърхности, за да нарисувате, оцветите и проектирате своя модел неограничен брой пъти! Създайте свои собствени външни повърхности и споделете със своите приятели-изобретатели!

Внимание опасност от порязване: Налага се да се работи с ножици. Контактът може да доведе до нараняване. Винаги дръжте остриетата далеч от пръстите и тялото. Работете внимателно. Необходим е надзор от възрастни.

Внимание: По време на експериментите се използва вода. Правете експериментите далеч от всички електрически уреди, за да се избегне риск от електрически удар

Авторски права за изображенията

©iStock.com / surely, skvoor, sturti

©123RF.com / Iurii Kovalenko, elen, Oleksandr Nebrat, Sergey Oganessov, Konstantin Shaklein, George Tsartsianidis, cek23, 123rfaurinko, Rafael Ben-Ari, tsuneo, olegdudko, 3drenderings

Авторско право © Engino-Net Limited

Всички права запазени. Никаква част от тези страници не може да се използва за други цели, освен за лична употреба. Следователно, възпроизвеждането, модифицирането, съхранението в система за извличане или препредаването, в каквато и да е форма или по какъвто и да е начин, електронно, механично или по друг начин, по причини, различни от лична употреба, е строго забранено без предварителното писмено разрешение от Engino-Net Limited.