

БОТАНИЧЕСКА ЛАБОРАТОРИЯ

растения: жизнен цикъл и фотосинтеза

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.



БОТАНИЧЕСКА ЛАБОРАТОРИЯ

растения: жизнен цикъл и фотосинтеза

Научете за оранжерията и жизнения цикъл на растенията и станете млад земеделец! Изградете този невероятен, напълно функционален модел на оранжерия и вижте как посадените от вас семена покълват и израстват! Контролирайте условията във вашата оранжерия и наблюдавайте как растенията се повлияват от температурата, влажността и нивото на осветление.



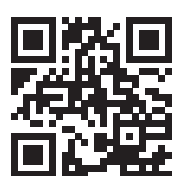
Напечатани инструкции

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



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

Код на продукта: **DIYE13 BG**



Увод

Какво ще научим

Много хора обичат да отглеждат растения в своите градини и има много причини да правят това! Едни просто са очаровани от истинската красотата на цветята! Други осъзнават колко важни са растенията за поддържане на живот и добро здраве, така че те с гордост се грижат за тях. Сигурни сме, че имате основателна причина, поради която и вие сте започнали да се интересувате от градинарство! Но преди да станете експерт градинар, трябва да научите точно как растат растенията и какво можете да направите, за да се оптимизират условията за тяхното развитие.

Тази брошура на **DIY of STEAM: Botanic Lab (Направи си сам със STEAM: Ботаническата лаборатория)** започва с увод в онова, което ще научите. Първо ще построите модела на **оранжерията**, за да откриете приложените научни принципи **чрез експеримента**, който се намира на следващите страници. Моля, консултирайте се със **съветите за сглобяване**, както е обяснено на **страница 14** и следвайте онлайн или **печатните инструкции за сглобяване**, които можете да намерите в края на тази брошура, за да постоите модела. След това можете да продължите към **теоретичния раздел**, за да научите повече за приложенията на тези принципи в ежедневието. Най-накрая можете да направите **теста**, за да проверите новопридобитите си знания.



А под "земеделие" ние просто имаме предвид одомашняването на определени животински и растителни видове, с цел увеличаване на тяхното количество, така че да има изобилие от хранителни запаси. Първите одомашнени животни са овцете и свинете, а първите растения, които се отглеждат систематично, са пшеница, ориз, леща, нахут и лен.



История на земеделието

Преди хиляди години храната е била достъпна по два начина: или чрез лов на животни, или чрез събиране на плодове и растения директно от природата. Но тъй като населението се е увеличавало и атмосферните условия са се променяли, хранителните ресурси не са били лесно достъпни ежедневно и целогодишно. Именно в този момент от историята на човечеството, преди около 12 000 години хората за първи път измислят понятието **земеделие**.



01



С усъвършенстване на техниките в земеделието производството на храни се увеличава значително. Това става очевидно по време на Британската **земеделска революция** (17-19 век). Земеделските производители владеели големи площи земя и използвали **4-полно сеитбообращение** (1 от 4 ниви не е била засаждавана за една година), за да се поддържат хранителните вещества на почвата. През 20 век са били конструирани повече машини, като многоцелевия трактор, който заменя животните, използвани за теглене и пренасяне на товари.



Знаехте ли, че...?

Доматите произлизат от Андите и Южна Америка и първоначално са били култивирани от ацтеките и инките още 700 години преди новата ера. Европейците дори не са знаели за тяхното съществуване, докато през около 1530 година Ернан Кортес за първи път ги пренесъл в Испания. Доматите били дребни и жълти на цвят, поради което били наречени „златни ябълки“ (pomì d'oro).



Първите домати били дребни и жълти

02

Хората са използвали няколко начина за обработване на почвата и подготовката ѝ за сеитба. Най-често се е използвал плуг, тежък и остър метален инструмент, който оре земята, теглен от силни животни (волове или бикове).

Други методи включват **терасираното земеделие**, т. е. оформяне на платформи (стъпала) по склоновете, както и създаването на **изкуствени острови**, при което земеделците засипвали езерата с кал, за да получат плодородна земя.



В днешни дни земеделието е станало по-лесно, тъй като машините извършват по-голямата част от работата. **Комбайнът**, например, може да прибира редица зърнени култури в рамките на часове, вместо за дни, както когато това е било правено на ръка. **Торове и пестицидите** (химикали, които защитават растенията от плевели) също повишават производството. Въпреки това, много хора имат опасения по отношение на използването им и се обръщат към **органичните** методи на земеделие.



Отидете на следващите страници, за да направите експеримент и да откриете кои фактори влияят на растежа на растенията!

Експеримент

Оранжерия

Г-н Джак и г-жа Лаура наскоро са се преместили на село. Те искат да обработват своята земя, но не разбират много от земеделие. Нека направим експеримента, описан по-долу, за да им помогнем!



Необходими материали:

- Ботаническа лаборатория Engino (DIYE13).
- Пресни семена от царевица и грах.
- Памук, 4 прозрачни стъкла, почва, вода, черно парче плат или хартия и прозрачна найлонова торбичка.

Конструиране:

Следвайте инструкциите на стр. 15-20 и сглобете модела на Оранжерията. Следвайте инструкциите на стр. 15-20 и сглобете модела на Оранжерията.



Стъпка: 01

Семената са два вида: едноседелни (например царевица) и двуседелни (например боб). Едноседелните имат по един седел, а двуседелни – два. Сравнете двата вида семена в **упражнение 1** и направете разграничение между **едноседелните** и **двуседелните** семена.

Упражнение: 01

Разгледайте семената на царевицата и на боба. Какви разлики и прилики виждате? Кои от тях са едноседелни и кои са двуседелни?

.....

.....

.....

.....

.....



семена на царевица



семена на боб

Стъпка 02

Напълнете дъното на две от чашите с памук. Поставете 10 семена от царевица вътре в първата чаша и 10 зърна от боб вътре в другата, върху памука (виж снимката). Навлажнете памука с малко количество вода и поставете двете чаши вътре в оранжерията. Поставете я някъде на място с много слънчева светлина, за да се поддържа топла. Подновявайте водата всеки ден. Наблюдавайте и двете чаши на **всеки 2-3 дни** и проверявайте растежа на семената. Попълвайте таблицата в **упражнение 2** за всеки етап.



Упражнение: 02

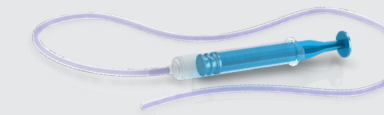
Попълнете таблицата според вашите наблюдения за всеки етап от кълняемостта. Например, как изглеждат корените на всеки тип растение?



Етапи	Царевица (едноседелни)	Боб (двуседелните)
1. Корен		
2. Стебло		
3. Листа		

Стъпка: 03

Напълнете дъното на двете чаши с памук и поставете 5 бобени зърна вътре в първата чаша и още 5 бобени зърна в другата, върху памука, както и преди. Изсипете 30 мл вода в двете чаши, като използвате спринцовката, включена в комплекта. След това поставете едната чаша вътре в оранжерията, а другата чаша в хладилника. След **4 дни** напишете вашите наблюдения в **упражнение 3**.



Упражнение: 03

Напишете какво се е случило със семената, които растат в оранжерията (на топло) и в хладилника (на студено).

Семена, които растат на топло

.....

.....

.....



Семена, които растат на студено

.....

.....

.....



Стъпка: 04

Експериментите трябва да се правят "честно", така че резултатите са надеждни, което означава, че всички фактори трябва да останат постоянни във всички случаи, с изключение на този, който наблюдаваме. Напишете кои фактори бяха запазени същите в **упражнение 4**.

Упражнение: 04

Когато изследвахме "температурния фактор", какви други фактори се поддържаха постоянни?

.....
.....
.....
.....

Стъпка 05

Вземете **малките саксии** от комплекта и ги напълнете с подходяща за растенията почва. Изберете от вече порасналите **бобови и царевични растения от предишния експеримент (по 2 от всеки вид)** и поставете корените им вътре в почвата (по един във всяка саксия). Поставете саксиите вътре в оранжерията и я оставете на място с достатъчно слънчева светлина. Поливайте с вода всяко растение, с изключение на по едно от всеки вид и редовно отваряйте за вентилация. След **4 дни** напишете вашите наблюдения в **упражнение 5**.



Упражнение: 05

Напишете какво се е случило с растенията, които са поливани редовно, и с онези, които не са поливани.

Поливани растения

.....
.....
.....



Неполивани растения

.....
.....
.....



Стъпка: 06

В случай, че нямате здрави растения, използвайте процеса с намокрения памук, за да израстнат поне по 2 от всеки вид. Поставете едно бобено и едно царевично растение от едната страна на подноса, а другите две растения от другата страна. Покрийте двете растения с **черна кърпа или хартия**. След това прочетете **стъпка 07**, за да проведете друг експеримент в същия период. След **4 дни** напишете вашите наблюдения в **упражнение 6**.

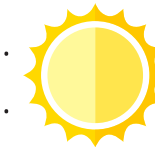


Упражнение: 06

Напишете какво се е случило с растенията, растящи на слънчева светлина, и с другите, които са расли на тъмно.

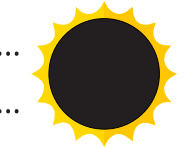
Растения, растящи на слънчева светлина

.....
.....
.....
.....



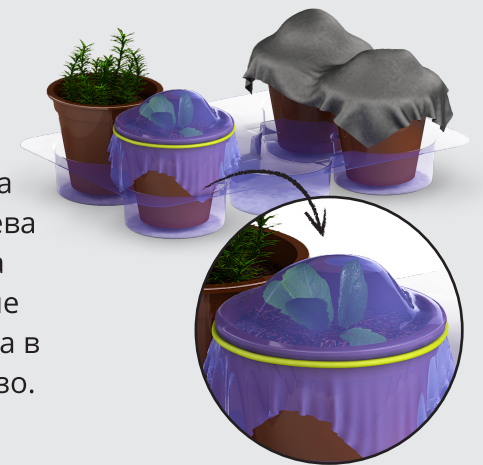
Растения, растящи на тъмно

.....
.....
.....
.....



Стъпка: 07

По време на този експеримент ще наблюдавате как **въздухът влияе върху растежа на растенията**. Увийте с прозрачната торбичка една от саксиите, която е откъм страната със слънчева светлина. Така че сега имате 2 растения на тъмно и 2 на слънчева светлина, едно от които е без въздух. Не забравяйте редовно да поливате всичките 4 растения и се уверете, че в тъмната зона не достига слънчева светлина. Също така, пробийте малка дупчица в плика, за да поливате растението и след това я затваряйте бързо. След **4 дни** напишете вашите наблюдения в **упражнение 7**.

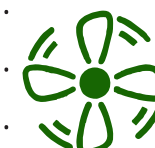


Упражнение: 07

Напишете какво се е случило с растенията, на които е бил осигурен въздух, и на онези, покрити с найлоновата торбичка (без въздух).

Растения с осигурен въздух

.....
.....
.....
.....



Растения без въздух

.....
.....
.....
.....



Отлично, току-що открихте кои фактори влияят на растежа на растенията! От следващите страници можете да научите повече за грдинарството!



Теория

Дефиниция за растение

Всички ние имаме ясна представа какво е растение и как изглежда то. Растение е всеки организъм, който принадлежи към биологичното царство **Plantae**. Тези видове се счита, че имат ограничена мобилност и повечето от тях могат да произвеждат собствената си храна. **Ботаниците**, учените, които изучават растенията, са изчислили, че има около 400 хиляди вида растения, включително **дървета, храсти, треви, лози, папрати и мъхове**.



Всички цъфтящи растения се състоят от три основни части: корен, стъбло и листа. Коренът се развива под земята (с изключение на увивните растения) за осигуряване на опора и абсорбират ценни хранителни вещества и вода от почвата. Има два вида корени: влакнести, при които всички корени са с еднакъв размер и кореноплодни с един голям основен корен.

Цъфтящи растения

Растенията са разделени на много категории, но за простота ще разгледаме най-често срещаната и разнообразна група: **цъфтящите растения**. Това са растения, които произвеждат семена и развиват цветя или плодове, които съдържат семена. Почти 90% от всички растения са част от тази група, включително някои от най-известните, като маргаритки, ябълкови и лимонови дървета.



Стъблото е основната част от растението и то се развива над земята, към слънчевата светлина. Обикновено стъблото се състои от възли, където са прикрепени листата или дори пъпките (неразвити издънки, които могат да израснат в клони). Пространството между възлите се нарича междувъзлово разстояние. Освен за опора, стъблото служи и за складиране на хранителни вещества и за транспортиране на течности между корена и другите части, както и за производство на нова жива тъкан.

07

Обикновено растенията се категоризират според характеристиките на стъблото им:

- Растенията с **дървесни стебла** имат втвърдени структури, това, което обикновено познаваме като "дърво". Това включва дървета, които имат ствол (или както още се нарича, дънер) и разклоняването започва на известно разстояние над земята, както и храсти които са с по-малко от един метър височина и нямат дънер.
- Растенията с **тревисти стъбла** имат мека структура и се срещат при цветя и плевели. Те траят кратко време (1-3 години).



Листата са „хранителните фабрики“ на растенията, тъй като те произвеждат въглеhidрати чрез процес, наречен „фотосинтеза“. Петурите на листата обикновено се състоят от голяма зелена площ с жилки и са свързани със стъблото чрез дръжката. Вътрешната средна част (след дръжката) се нарича средна жила.

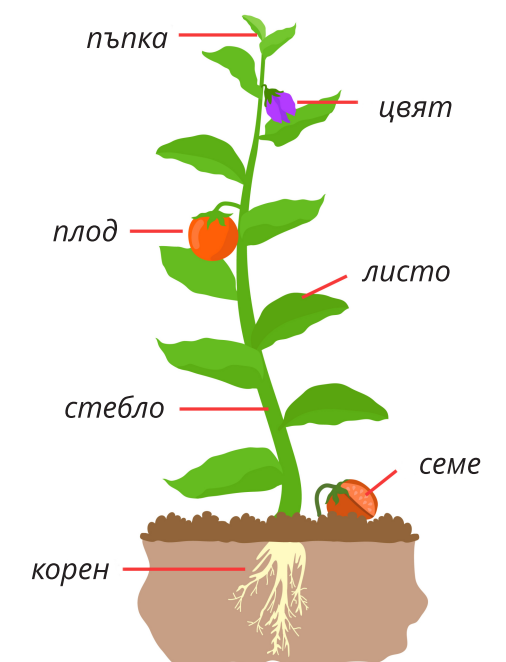


Знаеше ли, че...?

Пръстените на ствола на дървото ни дават много информация! Всеки пръстен показва една година от живота на дървото, така че можем да пръстените можем да преценим на колко години е било преди да бъде отрязано. Също така, пръстените дават полезна информация какво е било времето в даден район преди стотици години. Това е така, защото пръстените стават по-широки през топлите години и по-тесни през студените



Пръстените на дърветата ни дават много информация!



Значение на растенията

Растенията са играли решаваща роля за еволюцията и устойчивостта на живота на Земята! Преди милиарди години, те са допринесли много за изчистване на земната атмосфера от токсични газове и заместването им с кислород. Без кислород всички живи същества не биха съществували! Освен това, растенията имат много благоприятно въздействие върху хората и животните.

08

Дишане

Растенията, както всички живи организми, се нуждаят от кислород, за да оцелеят. Това става чрез процес, наречен „дишане“, което е химическа реакция. По-точно, листата имат малки пори (отвори), наречени „стомати“ или „устици“ чрез които те поемат кислород от въздуха. Той преминава през всички клетки на растението, където се осъществява дишането. Кислородът разгражда глюкозата и връща въглероден диоксид, вода и енергия, която растенията използват, за да растат.



Транспирация

Както вече видяхме, растенията използват своите корени, за да извличат вода и хранителни вещества от почвата. Те се предават нагоре по стъблото и към листата, за да подпомогнат основните химически процеси на дишане и фотосинтеза (ще разгледаме това по-нататък). Част от тази вода се връща във въздуха под формата на газ чрез процес, наречен **транспирация**, която фактически представлява изпаряването на водата от листата на растението.



Фотосинтеза

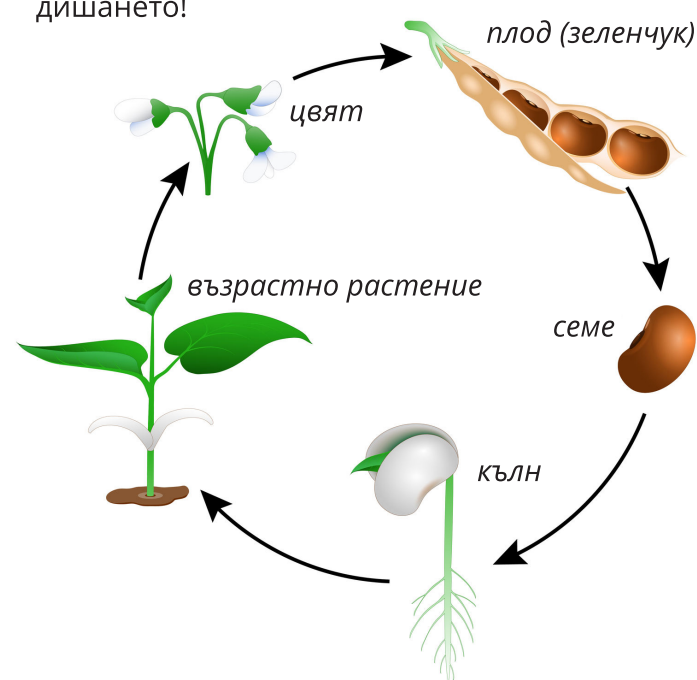
Често срещано погрешно схващане е, че растенията растат само чрез използване на хранителните вещества от почвата. Обаче растенията имат способността да трансформират прости органични вещества в своя основен източник на храна: въглехидратите (глюкоза или захар)! Всъщност, зелените растения са едни от малкото живи организми на Земята, които произвеждат своята собствена храна, затова те се наричат „автотрофи“.



Процедурата, която зелените растения използват за създаване на собствената си храна се нарича „**фотосинтеза**“. Тези растения имат един общ елемент: листата им съдържат **хлорофилни** пигменти, което им придава зеления цвят. И по-точно, тези пигменти се намират в хлоропластите в клетките на листата. Хлорофилът е от решаващо значение за създаването на въглехидрати, защото има способността да абсорбира слънчевата светлина, която е източник на енергия за фотосинтезата.

Процес на фотосинтеза

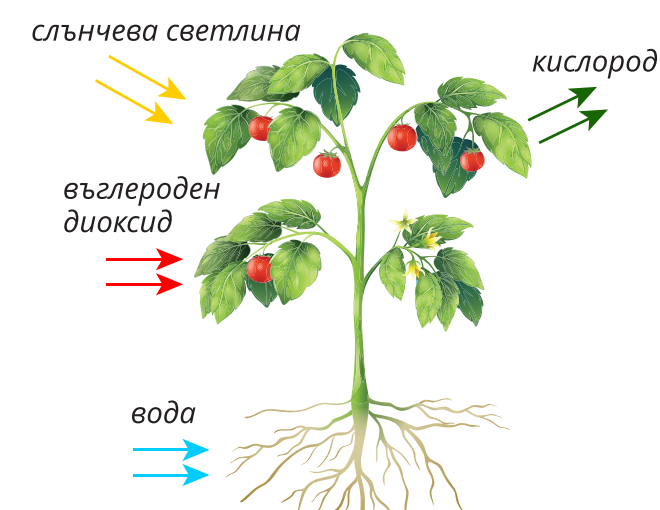
В началото на фотосинтезата хлорофилът на зелените растения улавя слънчевата светлина, която се използва за разлагане на водата на водород и кислород. Освобождава се кислород (оттук идва кислородът на Земята), а водородът се трансформира в други продукти. След това устицата на листата абсорбират въглероден диоксид, който се свързва с тези продукти и в резултат на това се получава глюкоза. Общият резултат от фотосинтезата може да се види в уравнението по-долу. Забележете, че това е обратната реакция на дишането!



Начини за разпространение на семената

Тъй като растенията са живи организми с ограничена мобилност, те са „измислили“ много „хитрини“, чрез които разпръскват семената си, за да поникват:

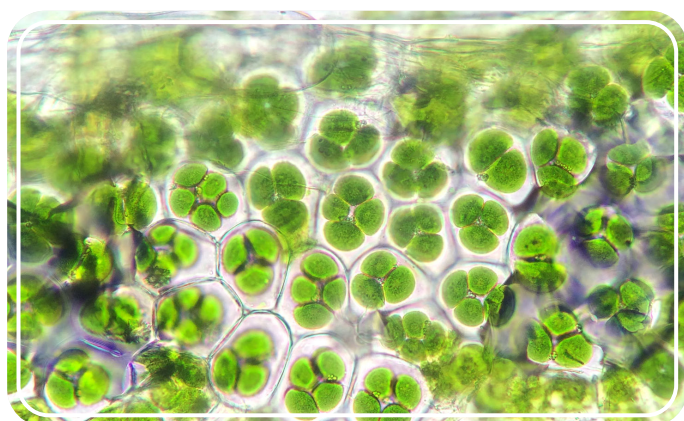
- Вкусните им плодове се консумират от **животни**, семената преминават несмлени през телата им и излизат на ново място.
- Някои плодове също така имат малки **кукички**, чрез които се прикрепват върху козината на преминаващите животни.
- Някои семена са предназначени да се разпръскват от **вятъра**, като например семената на глухарчето, които имат „пернати парашути“!
- Други семена са много леки и се пренасят надалеч чрез **водата**.
- Някои растения имат **шушулки**, които се разпукват и изхвърлят семената им във въздуха!



Жизнен цикъл на растенията

Жизненият цикъл на растенията се състои от пет етапа:

- Етап 1** – семето се засажда в почвата и, ако възникнат подходящи условия, то покълва.
- Етап 2** – семето пониква като развива корени под земята и първия семенен лист (или котиледон) над земята.
- Етап 3** – възрастното растение се поддържа самостоятелно, тъй като си произвежда собствена храна чрез фотосинтеза. Това му помага да расте чрез увеличаване на стъблото и развиване на повече листа.
- Етап 4** – развиват се цветовете, които служат за размножаване, т.е. за да бъдат оплодени и да произведат нови семена.
- Етап 5** – новото семе съдържа ембрион, хранителни запаси и е защитен от плода.



Оранжерия

Градинарството изисква много упорита работа и отдаденост, за да имате здрави на вид растения! Освен това много растения са деликатни и трябва да се отглеждат в специфични условия. Тези идеални условия на околната среда могат да се създадат в **оранжерия**. Тя представлява покрито пространство, използвано за отглеждане на крехки растения, които се нуждаят от защита или за култивиране на растения извън сезона.



Оранжерията помага за оптимизиране на различни **фактори, които влияят върху растежа** на растенията като например:

- слънчева светлина, въглероден диоксид и вода за осъществяване на фотосинтеза;
- температура;
- влага за транспирация;
- хранителни вещества в почвата;
- микроорганизми в околната среда и защита от болести.



Как работи оранжерията

Оранжерии обикновено са направени от стъкло или друг прозрачен материал, през който да преминава слънчева светлина. Тя се абсорбира от пода и другите предмети в нея, които се загряват. Поради факта, че оранжерията е затворена, няма начин за тази топлина да избяга, така че температурата вътре се повишава. Въпреки това, в горещите климати, земеделските производители регулират температура през прозорци или чрез вентилатори.



11



Знаеше ли, че...?

"Парниковият ефект" причинява глобално затопляне! То се нарича така, защото прилича на начина по който работи една оранжерия. Слънчевата светлина преминава през земната атмосфера, но топлинната радиация не може да избяга поради "парниковите газове" като въглероден диоксид, метан и озон. Това затопля повърхността на планетата, като причинява разтопяване на леда на полюсите и покачване на морското равнище.



Глобалното затопляне причинява топене на ледовете.

Видове оранжерии

Съществуват много фактори, които влияят на вида на оранжерията, която даден земеделски производител трябва да има. Например, **високите** конструкции са подходящи за райони с много слънчеви часове, тъй като се затоплят бавно, но поддържат тази температура и през нощта. **Широките** оранжерии имат повече пространство за поставяне на механизация. Някои изискват **допълнително отопление**, когато климатът е твърде студен или **вентилационни системи**, когато е твърде горещо!



и висока, което позволява използването на стъкло като строителен материал и поставянето на прозорци от страни или отгоре. Тунелна: този тип принципно оранжерия представлява голяма арка и е по-лесна за изграждане и по-евтина от оранжерията с триъгълен покрив. Тя също така получава повече слънчева светлина, но е много трудно за фермера да работи при страните ѝ. Друг недостатък е, че няма стъкла, защото поради форма ѝ не може да се използва стъкло като строителен материал.



Тима и разлика между **обикновените** оранжерии (от един елемент) и **сложните** (от много елементи), в зависимост от бюджета и производството, което даден земеделски производител би искал да има. Обаче съществуват два основни вида оранжерии, наречени според тяхната форма, които са доста често срещани на пазара. **Заострена:** този тип оранжерия прилича на къща с триъгълен покрив (обратно V). Тя е доста голяма



Оранжерия Engino®

Моделът на Оранжерия на Engino® е създаден на базата на структурата на заострените оранжерии. Тя е покрита пластмасови прозрачни листове, които осигуряват плътна изолация от външните условия и поддържане на топлината отвътре.



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

12

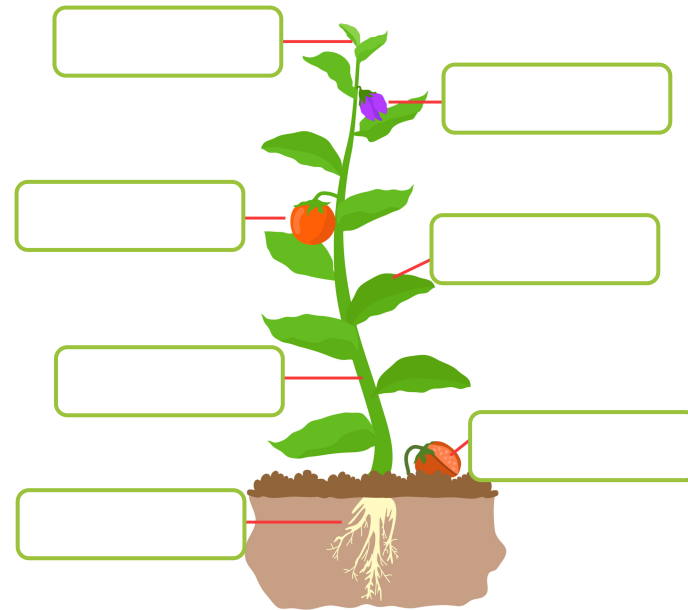
Тест

Упражнение 1

а) Попълнете диаграмата с частите на растението, като използвате следните думи.

семе, пъпка, корен, листо, цвят, плод, стебло

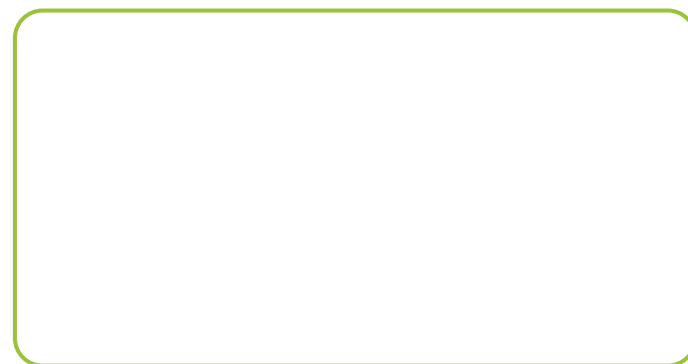
б) Посочете 4 фактора, които влияят на растежа на растенията.



Упражнение 2

а) Опишете накратко как работи оранжерията.

б) Начертайте схема на процеса на фотосинтеза.

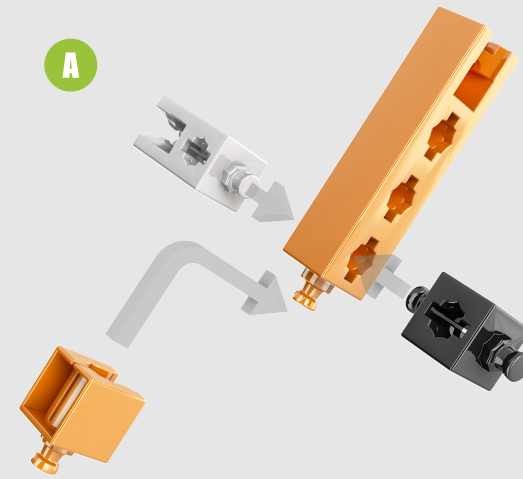


Проверка на знанията: Отбележете (✓) какво сте научили.

- Как поникват семената.
- Как работи оранжерията.
- Кои фактори влияят на растежа на растенията.

Следвайте линка, за да намерите решенията: www.engino.com/solutions/diye13

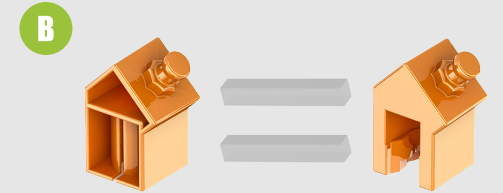
Съвети за сглобяване



Инструмент за разглобяване



За да разглобите дребните части, стиснете инструмента от двете страни



Допълнителни материали



За да извършите експеримента, са ви нужни малко почва и няколко семена. Тези материали не са включени. Можете да ги намерите в местния магазин. Направи си сам.

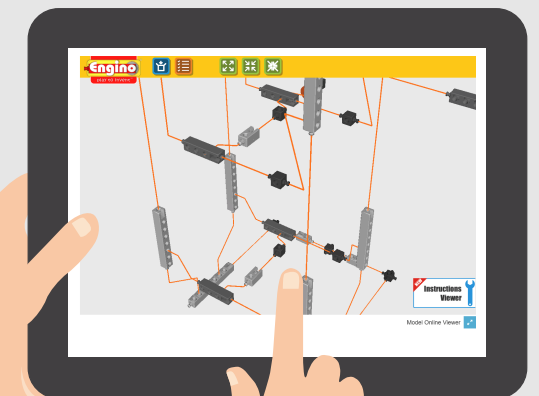
Онлайн модел

А Използвайте вашия компютър или таблет и посетете следния линк за да изтеглите онлайн модела:

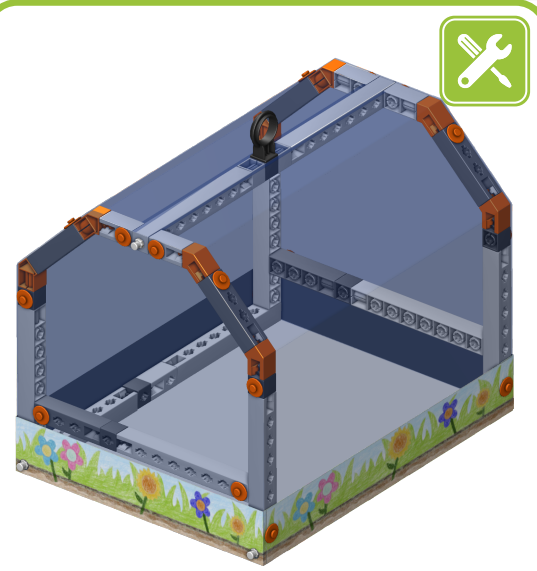
www.engino.com/instructions/diye13

В Свалете приложението, за да намерите инструкции стъпка по стъпка в 3D изображение!

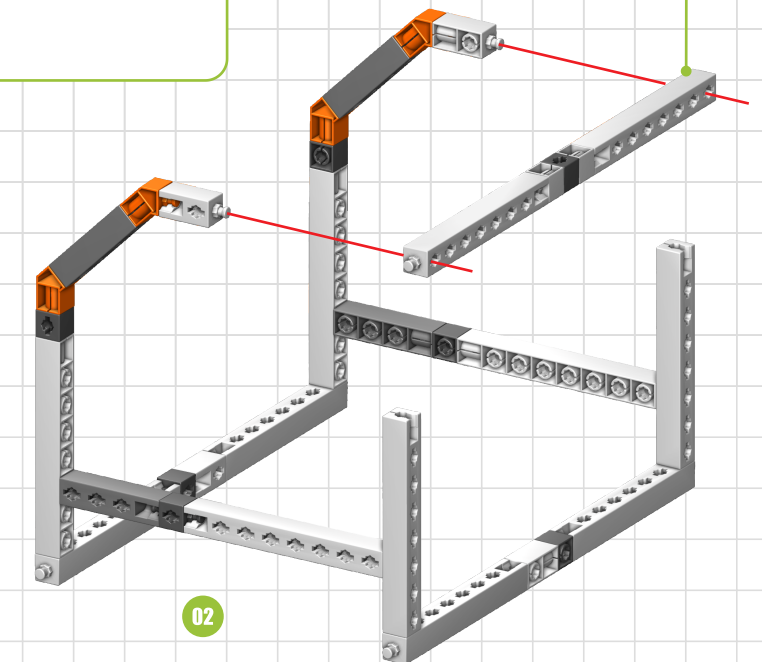
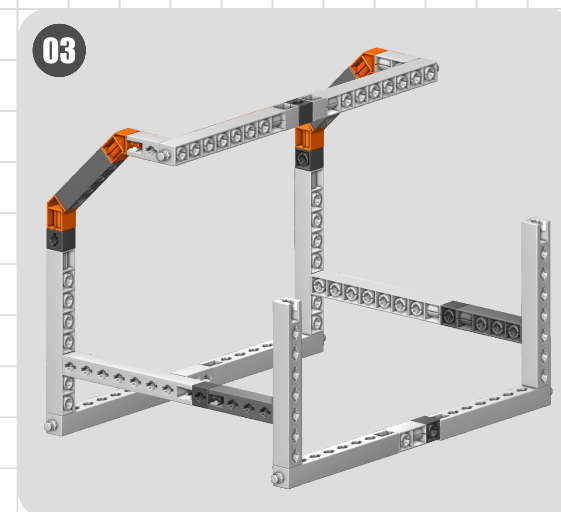
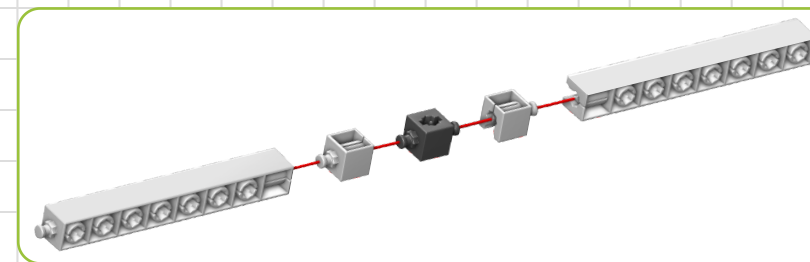
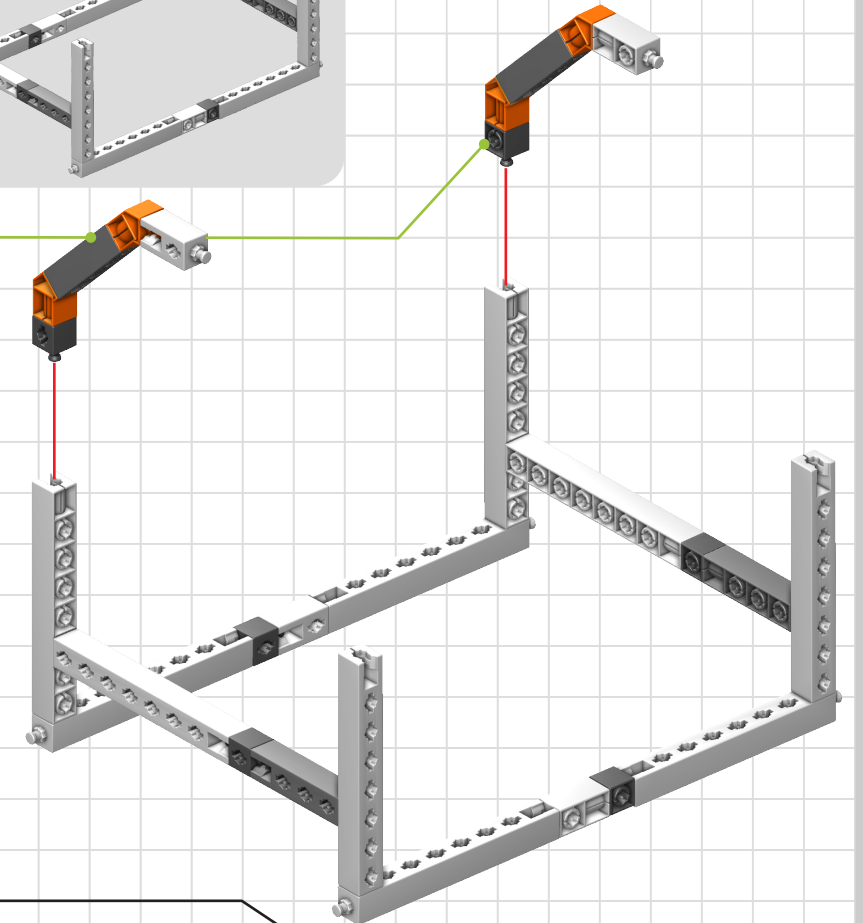
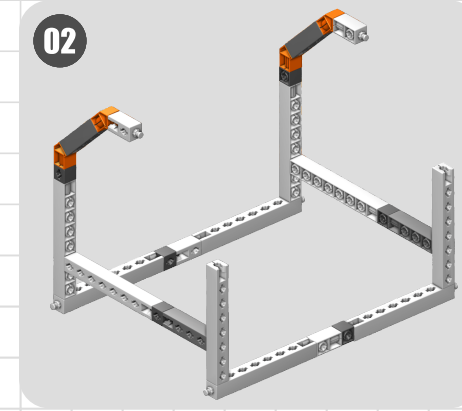
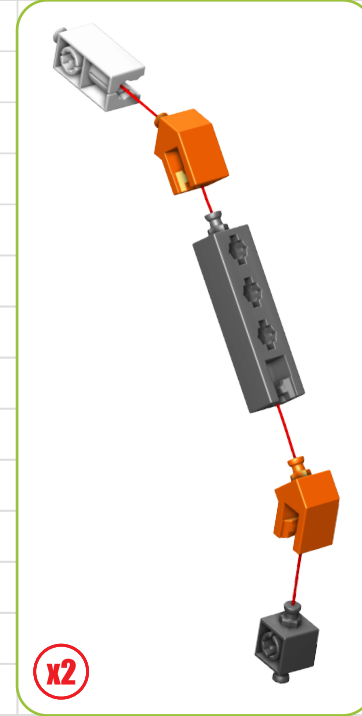
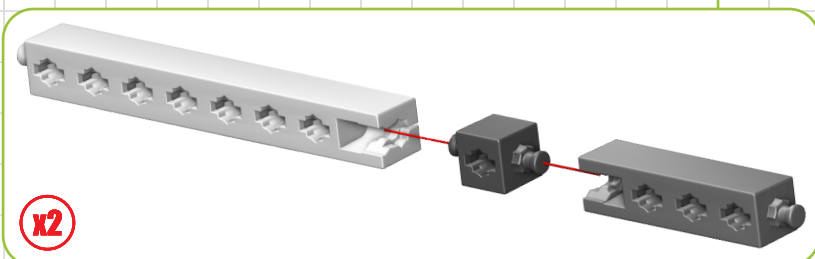
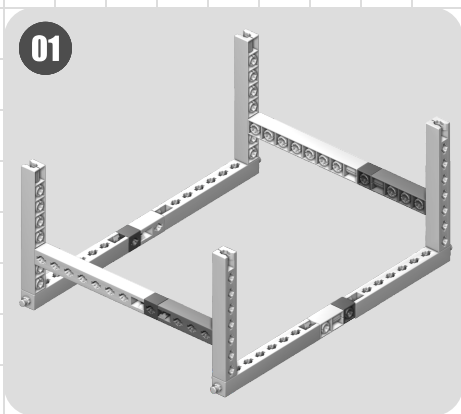
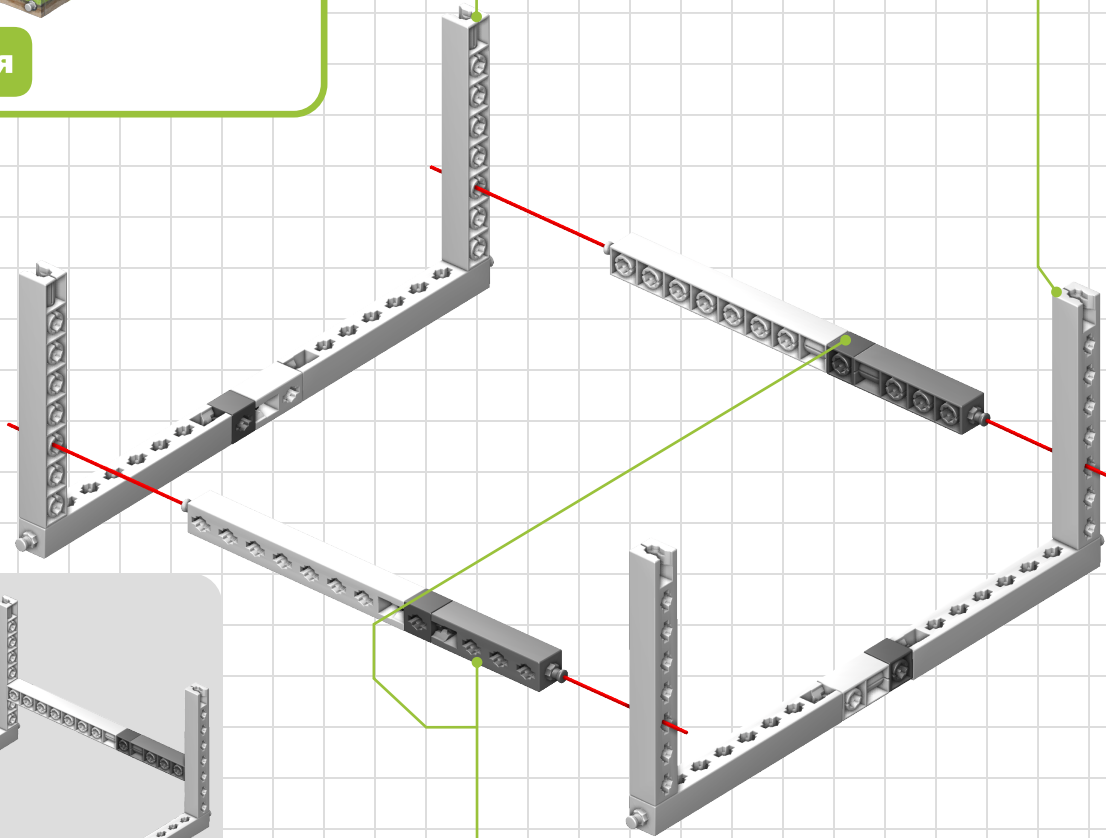
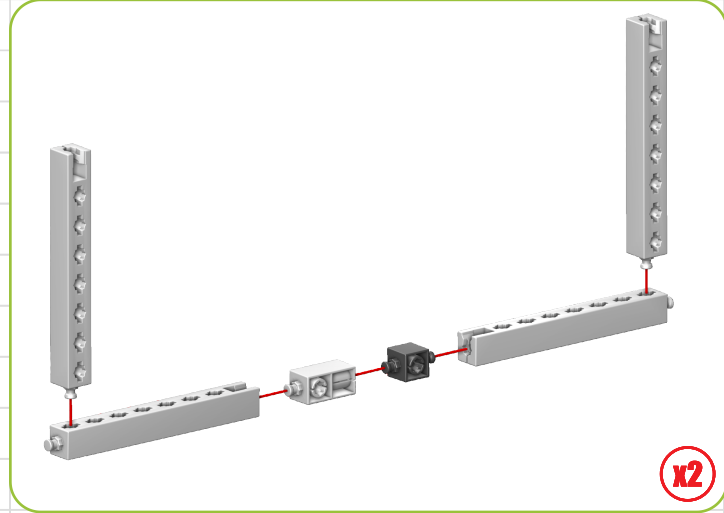
Приложение **Engino kidCAD (3D Viewer):**

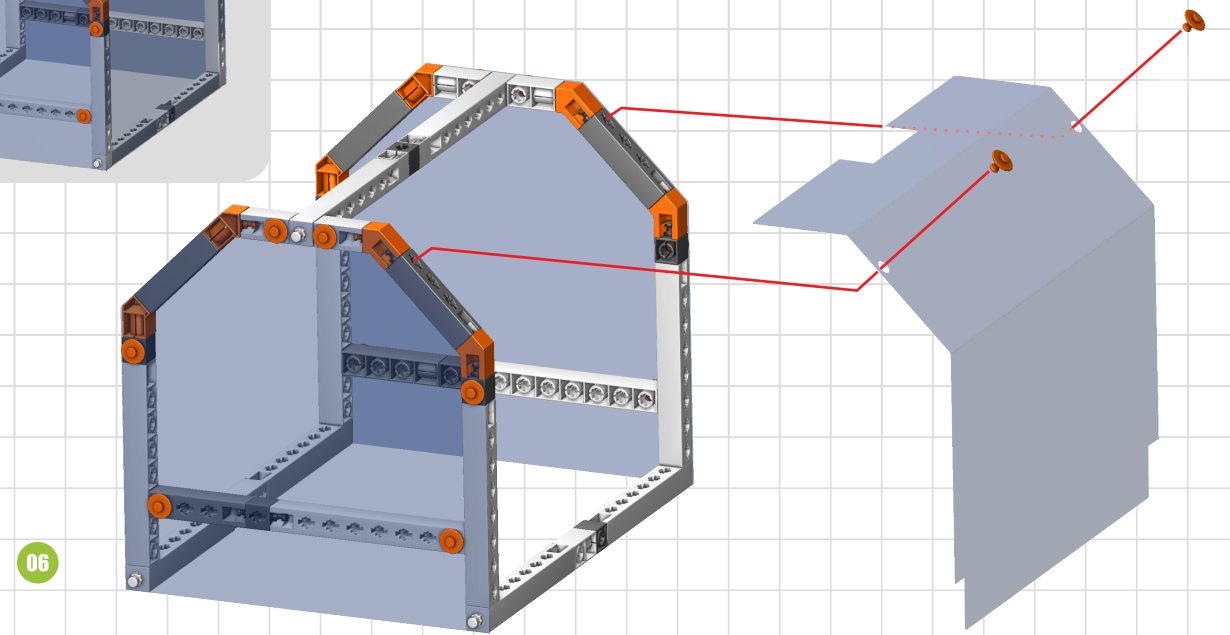
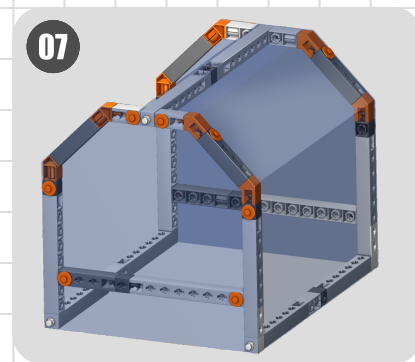
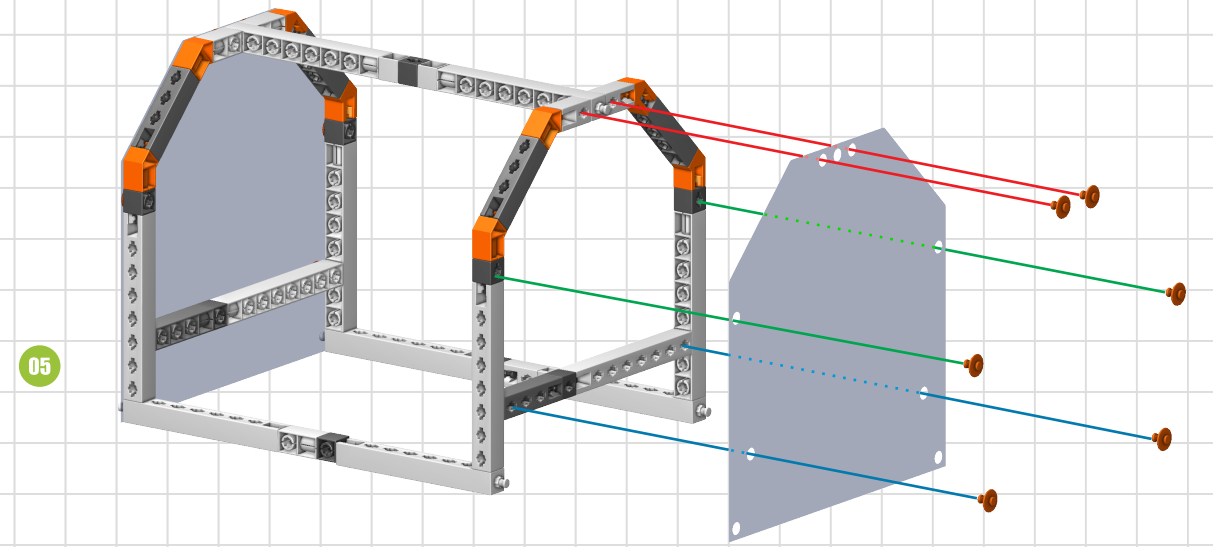
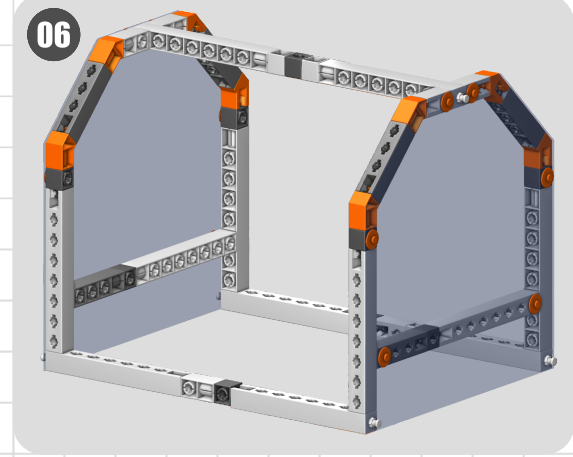
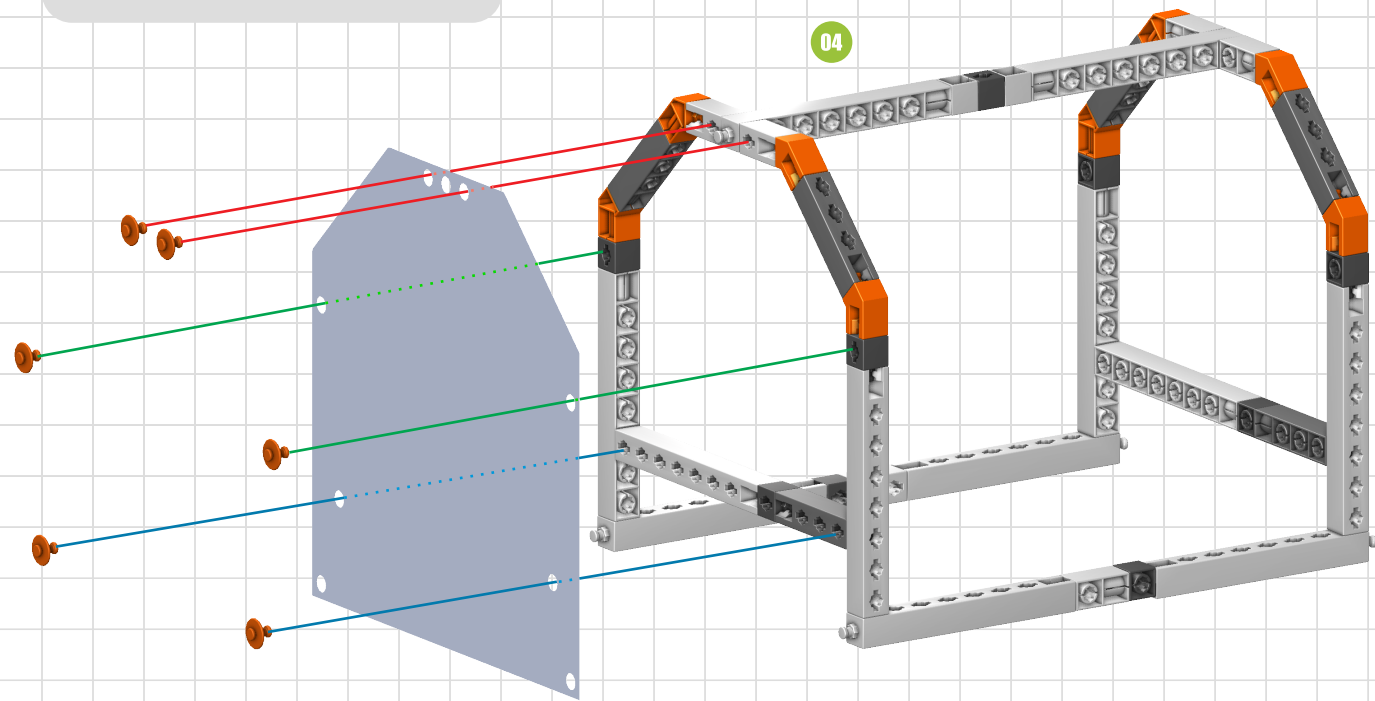
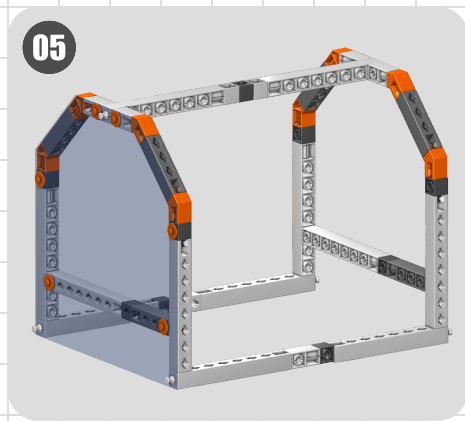
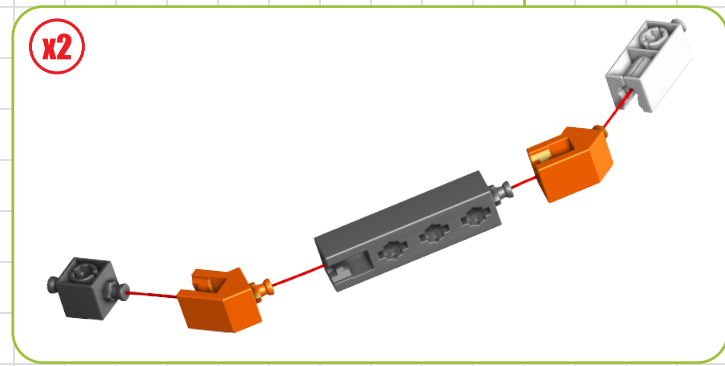
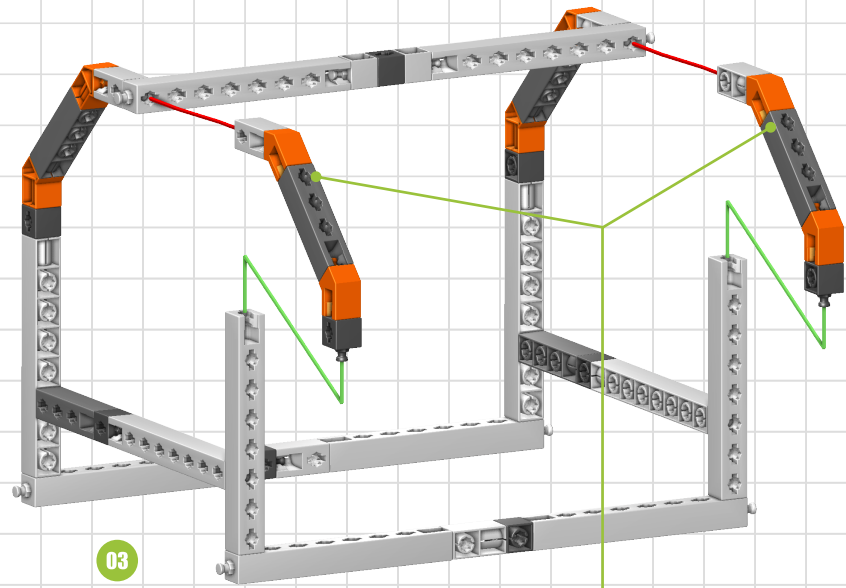
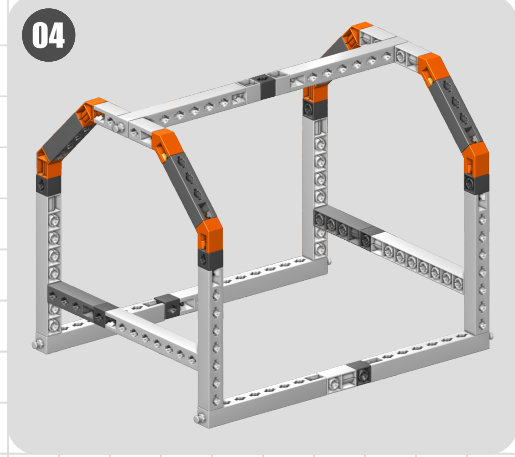


Инструкции за сглобяване

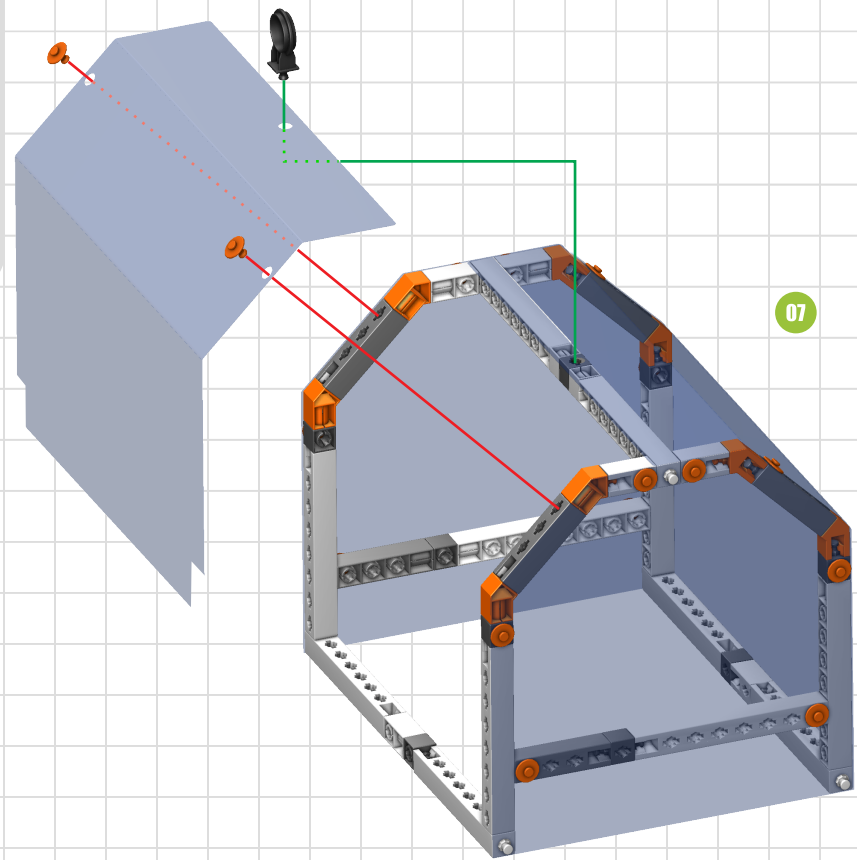
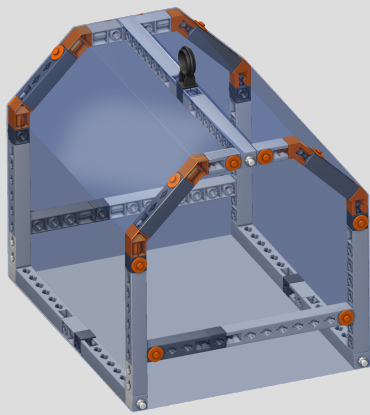


Оранжерия



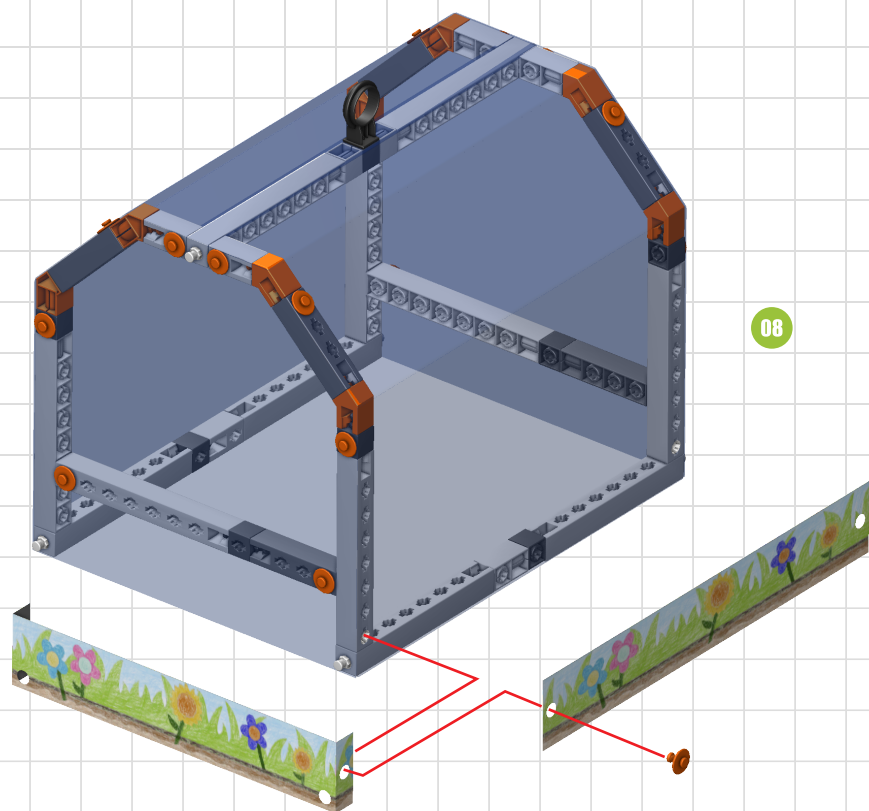
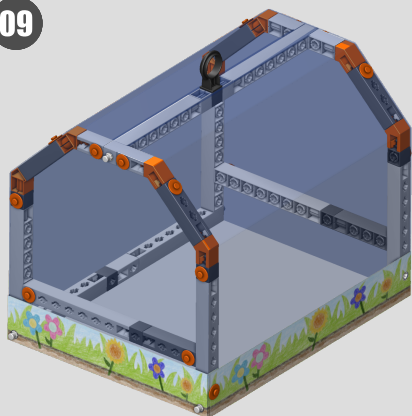


08



07

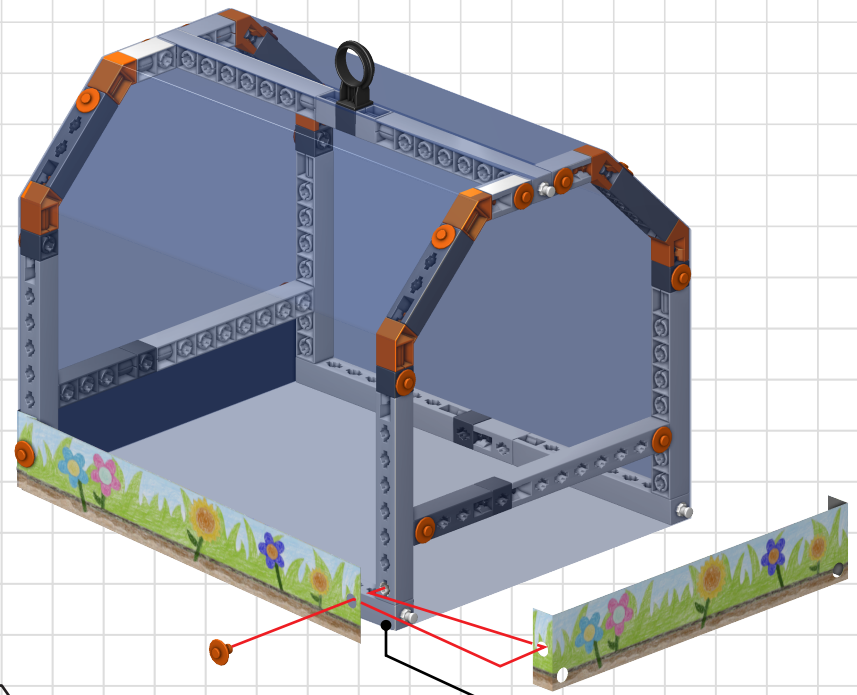
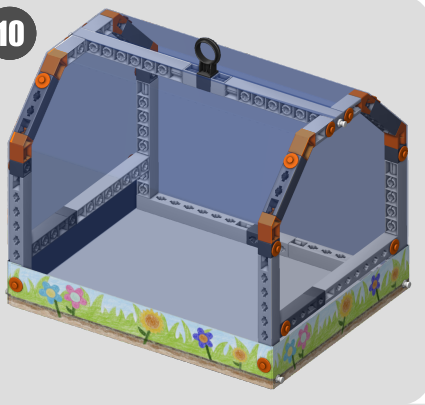
09



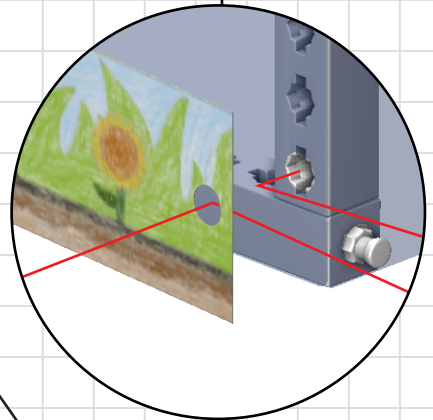
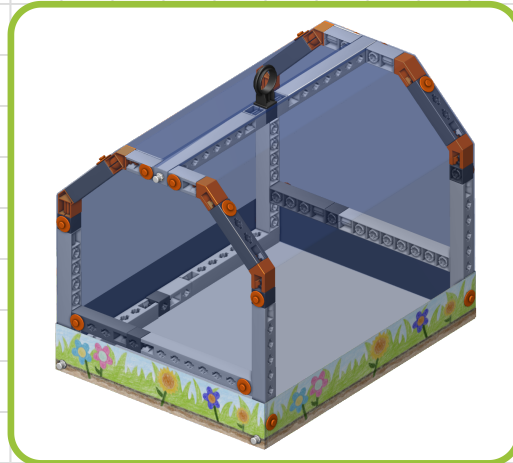
08

19

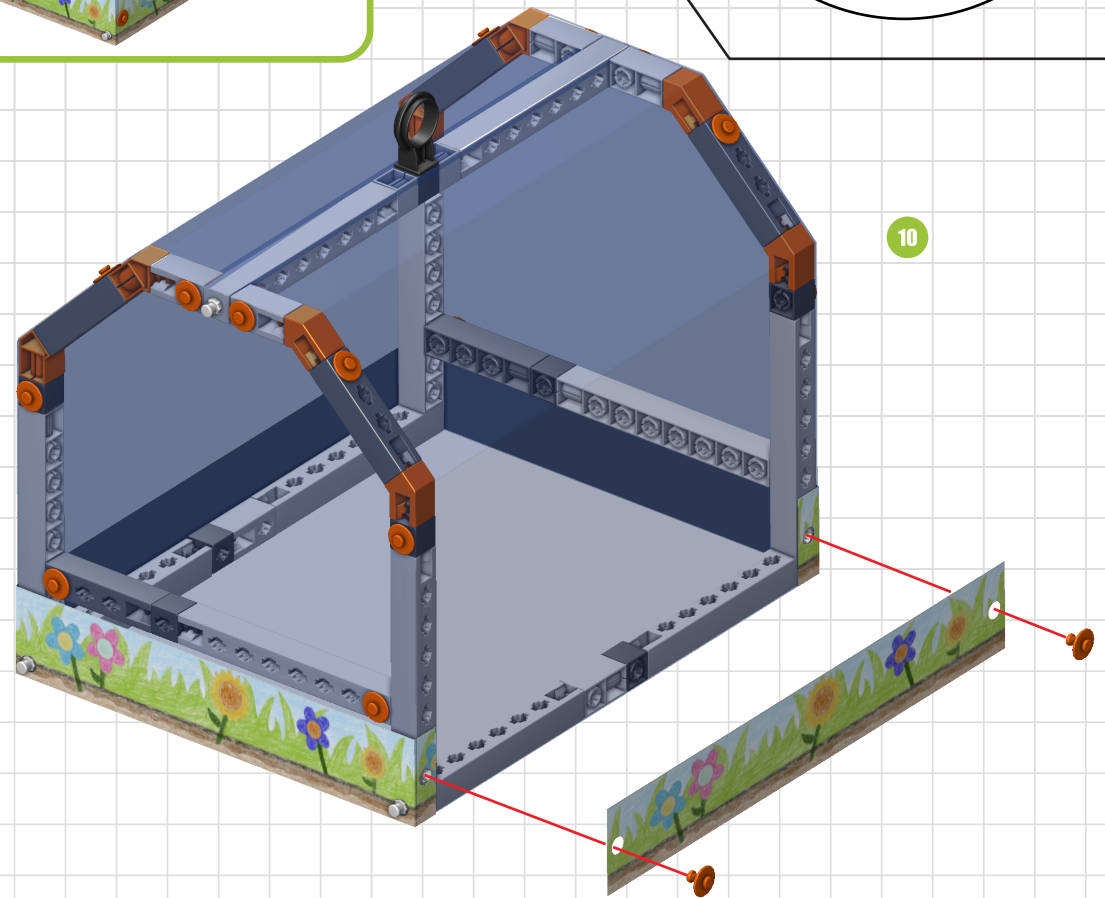
10



09

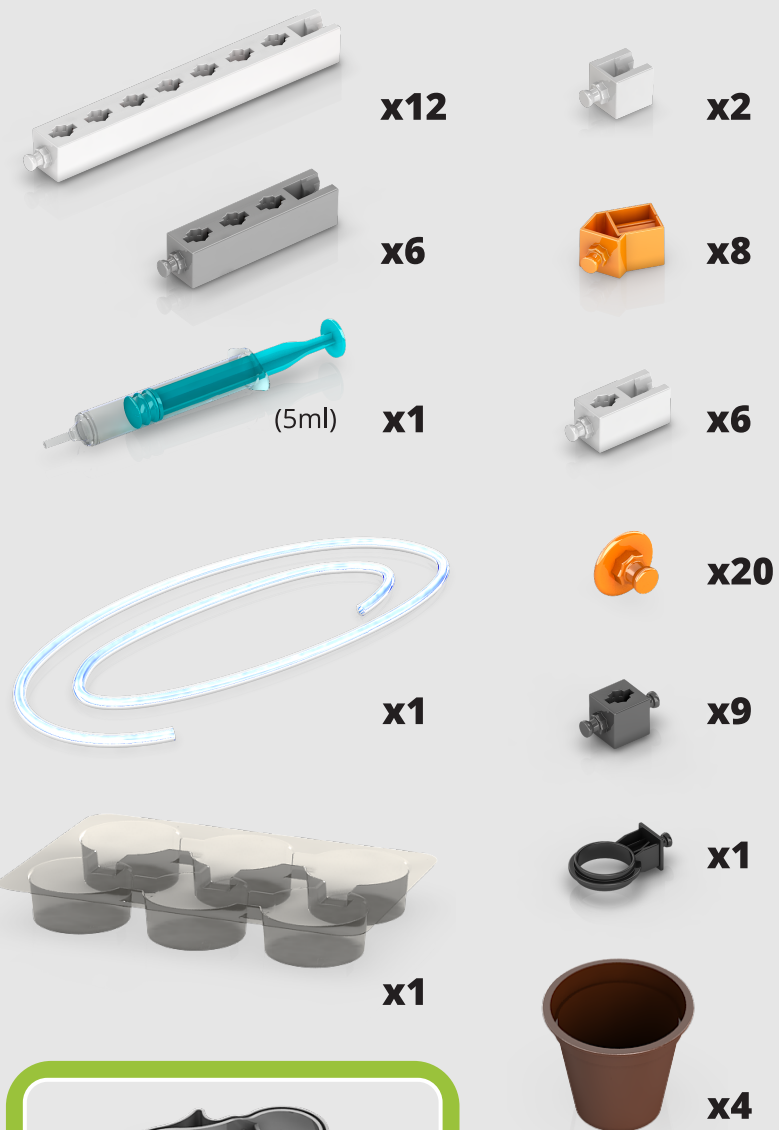


10

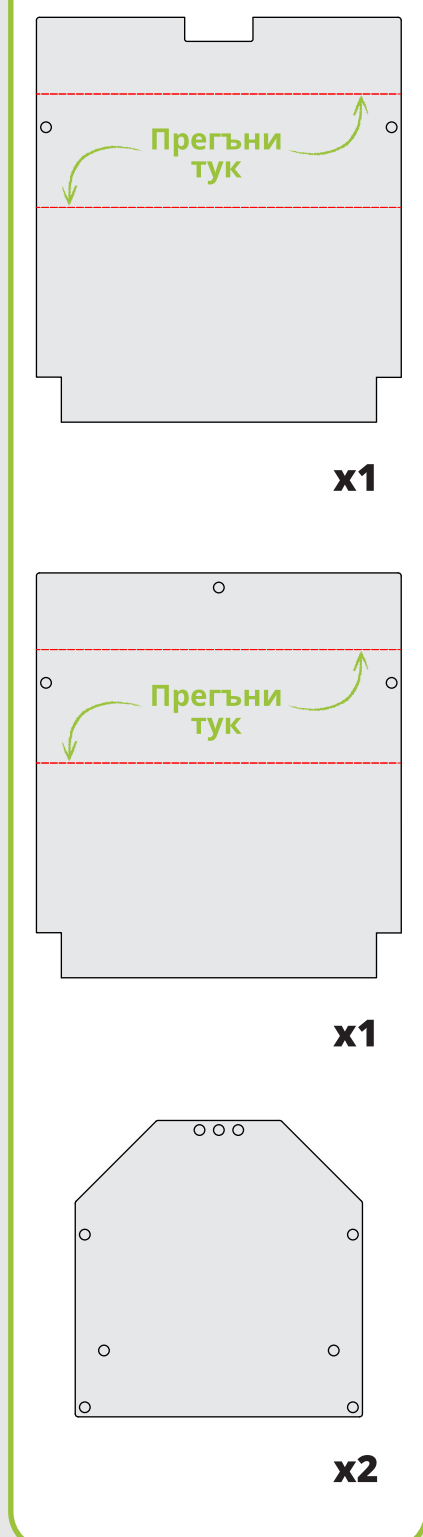


20

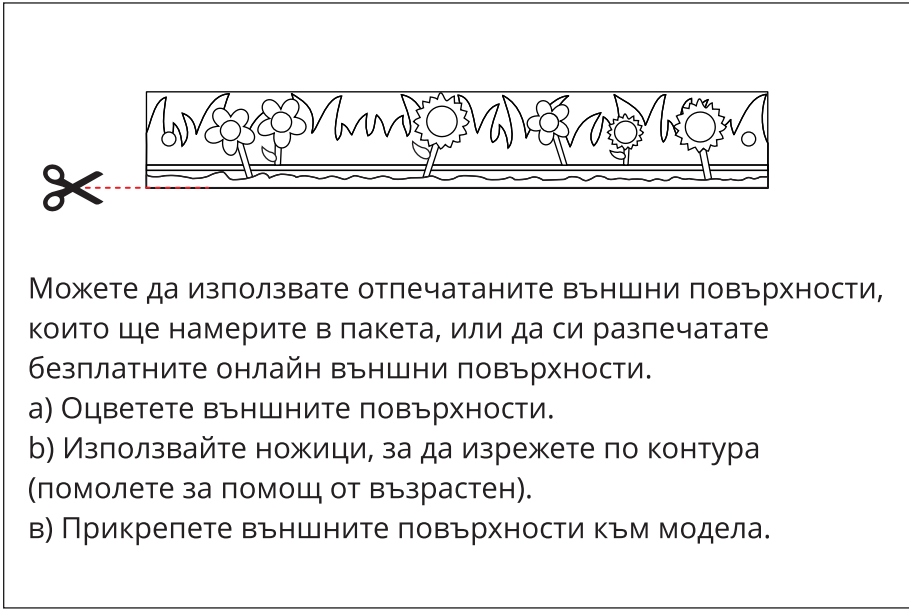
Опис на материалите



Комплект прозрачни пластмасови плоскости



Изкуства и занаяти



Опитайте **БЕЗПЛАТНИТЕ** онлайн външни повърхности www.Engino.com/diye/13

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: Този комплект съдържа гумени тръби, по-дълги от 30 см (12 инча). Да се съхранява далече от деца под 36 месеца. Опасност от задушаване.

Внимание: В експериментите се използва вода. Правете експериментите далече от всички електрически устройства, за да намалите риска от електрически удар.

Авторски права за картинките

©123RF.com / Todd Arena, Johan Möllerberg, Iakov Filimonov, Vladimir Seliverstov, Paul Prescott, ollrig, Kostic Dusan, designua, Brian Jackson, Chaiwut Sridara, Inga Tihonova, Chad Zuber, Nattaya Makerd, olegdudko, cokemomo, zerbor, Denys Prokofyev, boumenjapet, Kateryna Bibro, Christian Mueller, zych, Elnur Amikishiyev, Felix Pergande, petrnutil, jirkajec, Phanuwat Nandee, Anat Chantrakool, Magdalena Ruseva, urfl, Mykola Mazuryk, Esteban De Armas, Daria Minaeva, Victor Pelaez Torres.

Авторско право © Engino-Net Limited

Всички права запазени. Никая 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.