

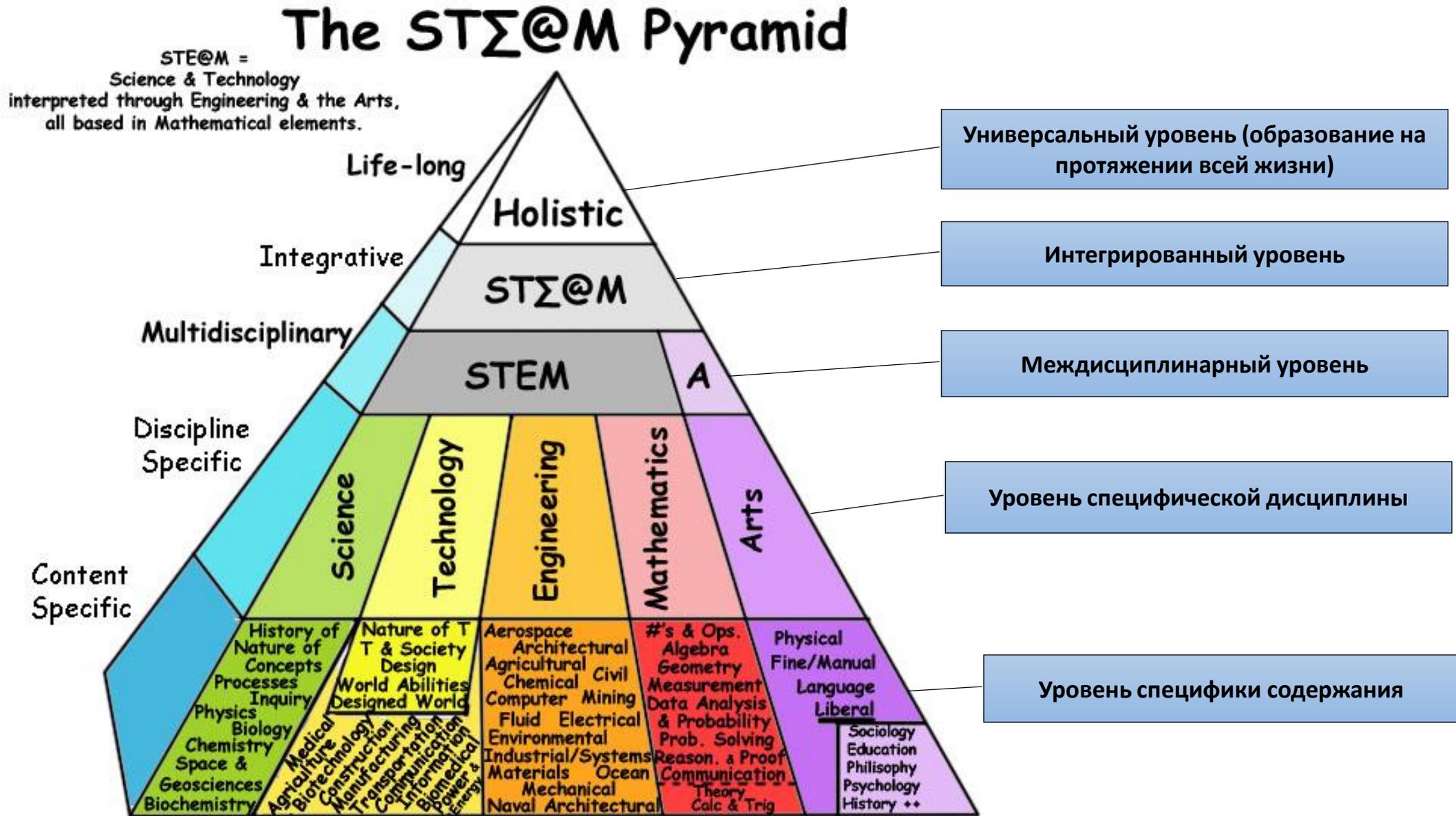
Лекция 10. STEM-образование

Лектор: Мухамедиева Кымбатша Мауленовна

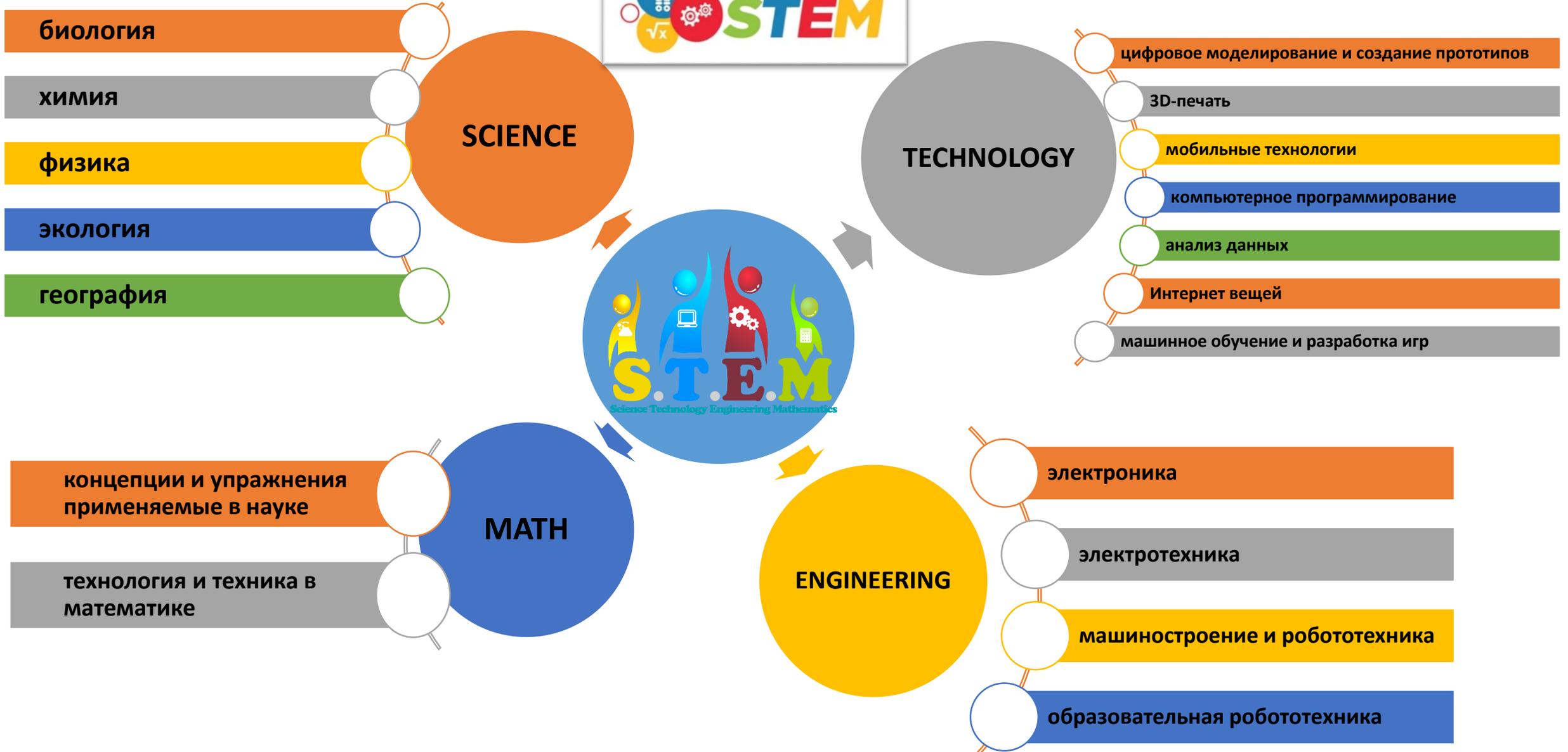
ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить роль и место образовательной робототехники в STEM-обучении.

Модуль 1. STEM-образование



Модуль 1. STEM-образование



STEM-образование

– это ряд или последовательность курсов или программ обучения, которые готовят учащихся к успешному трудоустройству, к обр**Глоссарий терминов, определяющих сущность понятия STEM – образование**

STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) – естественные науки, технологии, инженерия и математика. Акроним STEM используется для обозначения популярного направления в образовании, включающего естественные науки (Science), технологии (Technology), техническое творчество (Engineering) и математику (Mathematics).

STEM-образование азованию после школы или для того и другого, требуют различных и более технически сложных навыков, в том числе с применением математических знаний и научных понятий.

STEAM-образование (S – science, T – technology, E – engineering, A – art, M – mathematics) – естественные науки, технологии, инженерия, искусство, математика – система образования, стимулирующая овладение знаниями и навыками технологических научных направлений участвовать в крупнейших инновационных международных конкурсах и олимпиадах, таких как MATHCOUNTS, Science олимпиады и FIRST Robotics.

Образование, направленное на поддержку творчества и инновационных навыков.

STEM-грамотность представляет собой междисциплинарную область исследования, которая соединяет все четыре области: науку, технологии, инженерию и математику. STEM-грамотность означает не просто достижение грамотности в этих четырех направлениях, но и побуждает студентов перейти от изучения дискретных фрагментов явления к механическим процессам и миру в целом.

STEM-лаборатории – лаборатории, которые делают современное оборудование и инновационные программы доступнее для детей, заинтересованных в исследовательской деятельности.

STEM-специальности – современные специальности, к которым можно отнести следующие: IT-специалисты, программисты, инженеры, специалисты высокотехнологичных производств, специалисты био- и нано-технологий.

STEM-центр – это проектная лаборатория, в которой студенты и учащиеся могут проводить исследования с использованием современного (в том числе цифрового) оборудования.

STEM-школа – общая и проектируемая среда учебного заведения, в которой обучение, объединенное междисциплинарным подходом, в условиях реальных уроков применяет науку, технологии, инженерию и математику в контекстах, создающих связи между школой, обществом, работой и глобальным предприятием .

Инжиниринг (англ. engineering, нем. Engineering) – синоним термина инженерия, отличающийся этимологически от англ. engineering: набор приемов и методов, используемых компанией, предприятием, фирмой для проектирования своей деятельности.

Инновация – 1) новшество в области техники, технологии, организации труда или управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта; конечный результат инновационной деятельности; 2) объекты внедрения или процесс, ведущий к появлению чего-то нового – новшества.

STEM-образование

Креативная индустрия (англ. Creative industries) – совокупность взглядов, идей, тенденций и направлений современного развития экономики, характеризующаяся органическим сочетанием и использованием знаний, информации и творчества (креативности). Некоторые англоязычные авторы называют этот феномен "культурная индустрия" или "креативная экономика".

Мехатроника (рус. мехатроника, англ. mechatronics, нем. Mechatronik) – отрасль науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем и машин с интеллектуальным управлением их функциональными движениями Мехатроника - своеобразная современная философия проектирования сложных управляемых технических объектов.

Нанотехнологии (рус. нанотехнологии, англ. nanotechnology, нем. nanotechnologie). Другое название наномолекулярной технологии (от «нано» – К.Е. Дрекслер, 1977). В широком смысле нанотехнологией принято называть междисциплинарную область фундаментальной и прикладной науки, в которой изучаются закономерности физических и химических систем протяженностью порядка нескольких нанометров или частиц нанометра (нанометр – это одна миллиардная доля метра или, что то же самое, одна миллионная доля миллиметра – диаметр человеческой волоса составляет около 80 тыс. нанометров).

Научная грамотность – способность использовать научные знания (по физике, химии, биологическим наукам, наукам о Земле (космические науки) и процессы, чтобы понять мир природы и участвовать в принятии влияющих на него решений (в трех основных областях – наука в жизни) и здоровье, наука о Земле и окружающей среде, наука о технологиях).

ОРТ – образовательная робототехника – межпредметное направление обучения, интеграция знаний по физике, технологии, математике, кибернетике, мехатронике и ИКТ, который позволяет вовлечь в процесс инновационного, научно-технического творчества учащихся всех возрастов. Главные задачи ОРТ: популяризация научно-технического творчества, повышение престижа инженерных профессий, разработка навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Проектная деятельность – одна из наиболее перспективных составляющих образовательного процесса, создающая условия творческого саморазвития и самореализации учащихся, формирует все необходимые жизненные компетенции: поликультурные, речевые, информационные, политические и социальные.

Самостоятельный поиск знаний, их систематизация, возможность ориентироваться в информационном пространстве, видеть проблему и принимать решение происходит именно через метод проектов (эффективную технологию обучения).

Немецкий педагог А. Флитнер характеризует проектную деятельность как учебный процесс, в котором обязательно участвуют разум, сердце и руки, то есть осмысление самостоятельно извлеченной информации осуществляется через призму личного отношения к ней и оценку результатов в конечном продукте.

STEM-образование

Реинжиниринг (англ. engineering, лат. ingenium – изобретательность, вымысел) – это важное направление инновационной деятельности, которое предусматривает радикальное перепроектирование бизнес-процессов предприятий и организаций посредством научно-практического подхода группой единомышленников с целью повышения уровня конкурентоспособности, а именно получения существенных эффектов. в снижении стоимости, повышении качества и росте объемов продаж продукции и услуг.

Технологическая компетентность – составляющая социально-профессиональной компетентности, позволяющая быстро и эффективно решать профессиональные проблемы и задачи посредством использования различных технологий.

ТРИЗ – теория решения исследовательских (изобретательных) задач, основателем которой является изобретатель, писатель – фантаст – Генрих Саулович Альтшуллер. Впервые ТРИЗ была апробирована в 60-х годах XX века в кружках технического творчества, где проводилось обучение инженеров и педагогов, прошедших подготовку на семинарах Г.С. Альтшуллер. Детей на этих занятиях учили творческому процессу: придумывать новые, до сих пор невиданные самолеты, машины, корабли, а затем производить их модели. Эти творения участвовали в различных конкурсах, как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Фасилитация (англ. facilitate – помочь, облегчать, способствовать) – это организация в группе процесса коллективного решения проблем, соответственно управляет этим процессом – фасилитатор (ведущий, председательствующий). Заметим, что “председатель” – это название формальной роли, а “фасилитатор” – характеристика содержания деятельности. Председательствующий не является фасилитатором, если не организует эффективное обсуждение проблемы и не способствует ее решению группой. Фасилитатором может быть независимая третья сторона, приглашенная сторонами для рационализации процесса достижения договоренности, или один из членов группы, который берет на себя соответствующую командную роль, наконец, в формально структурированной группе эту функцию должен при необходимости выполнять руководитель.

Фандрайзинг (англ. fundraising – словосочетание двух англ. слов: fund – средства, фонд, финансовый ресурс и raising – сбор, формирование, увеличение, управление) – привлечение ресурсов, средств.

Фандрайзинг – это система разнообразных форм и методов сбора финансовых средств, направленных на реализацию социально значимых для общества проектов, включающая привлечение не только финансовых средств, но и других потенциальных ресурсов посредством интеллектуальных, научных, креативных источников для решения социальных проблем.

MINT (немецкоязычная аббревиатура: M – mathematik, I – informatik, N – naturwissenschaft, T – technik), которая расшифровывается как математика, информатика, естественные науки и техника. Для нас данный термин более известен как англоязычный STEM. Уже из аббревиатуры понятно, что особое внимание уделяется именно математике, а также широко используются интерактивные методы обучения, соискатели образования с удовольствием знакомятся с увлекательным миром исследований и науки даже за пределами школьных стен.

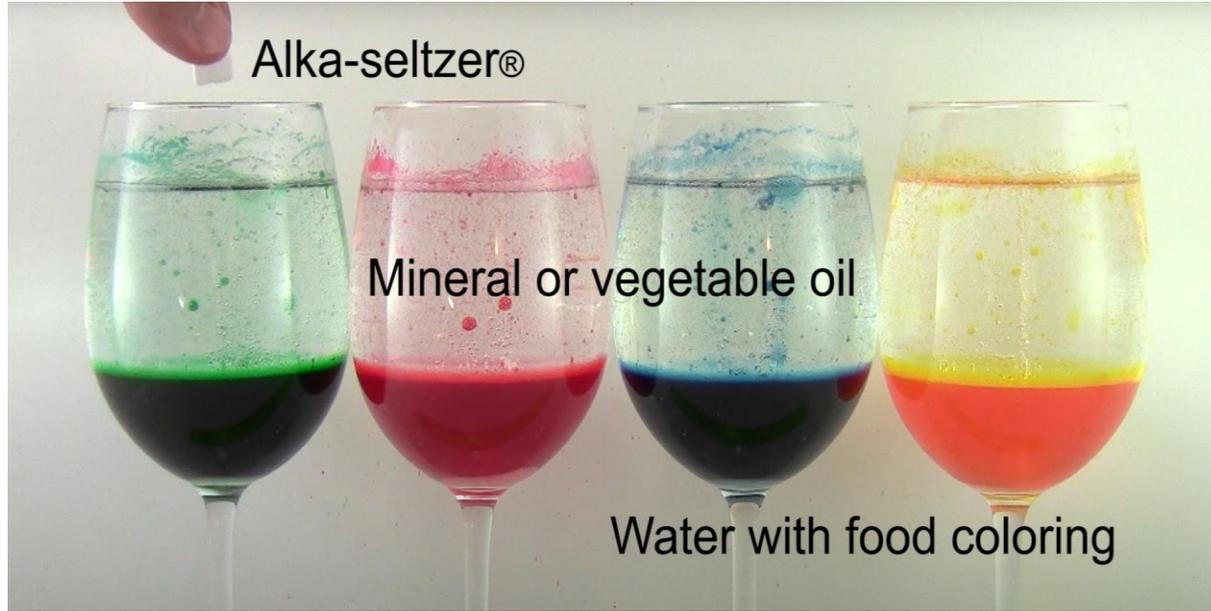
WEB-STEM-школа – это уникальное пространство нового формата для совместного обучения, общения, обмена и изучения наилучшего отечественного и зарубежного опыта, знакомства с новаторами современного образования, это площадка поддержки, объединение усилий педагогов, ученых, общественных активистов и бизнеса.

STEM Science

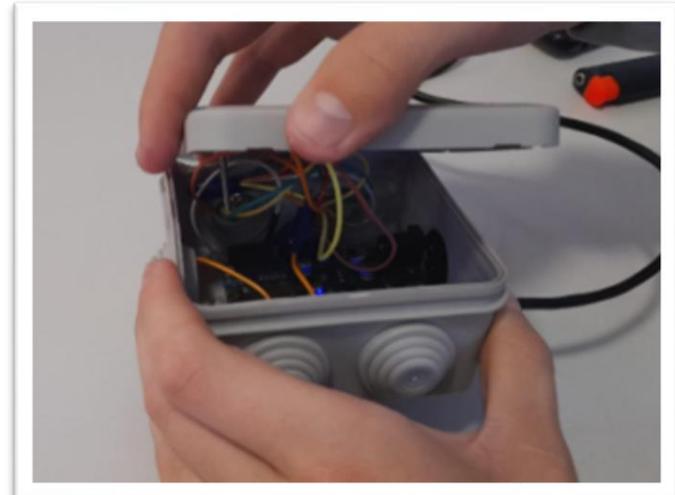
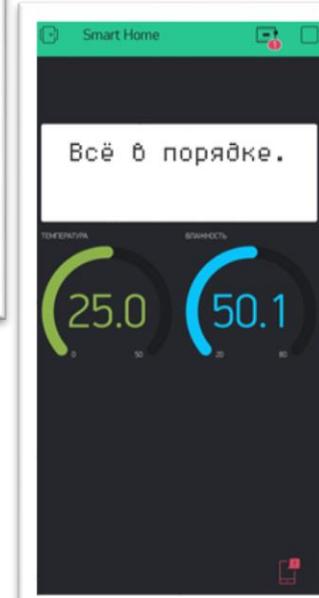
Sound Waves and Music



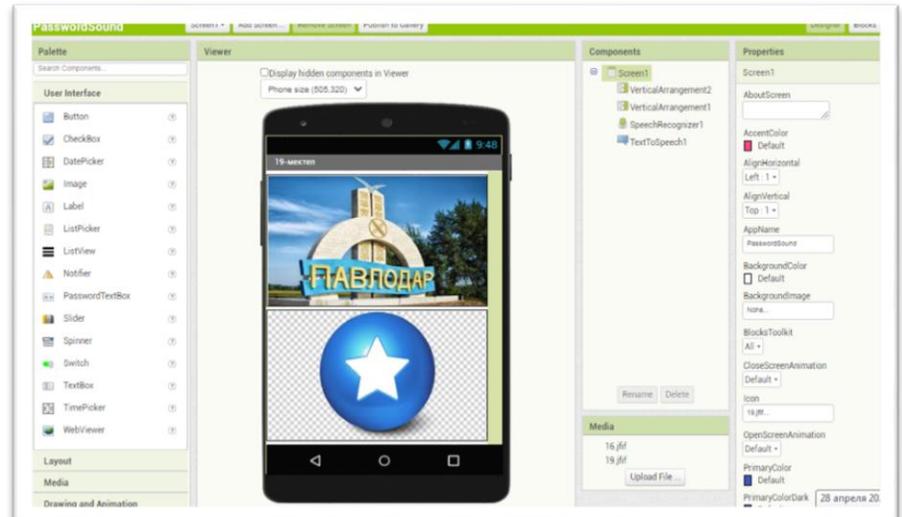
STEM Science



STEM Technology



STEM Technology

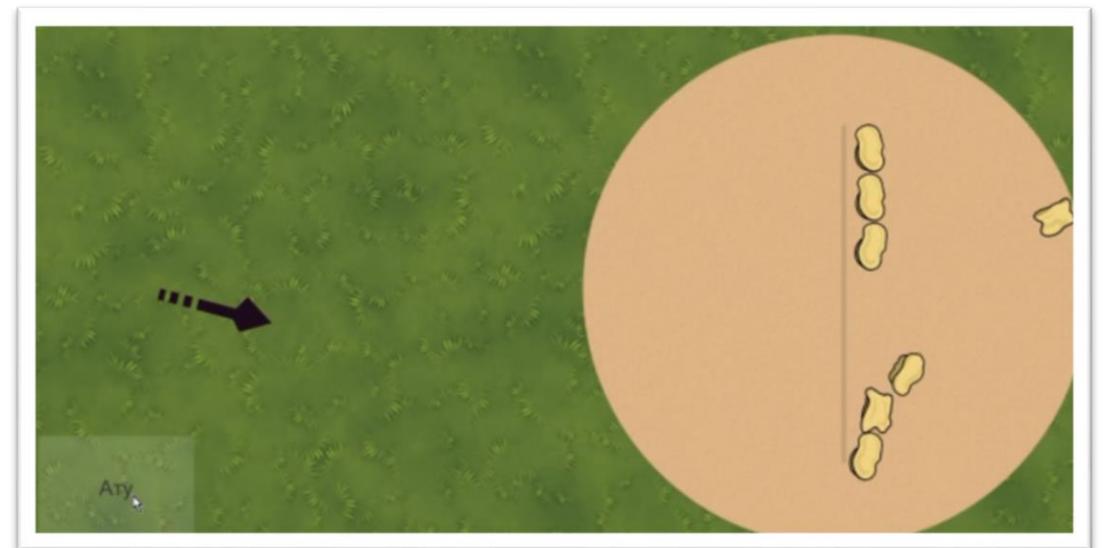
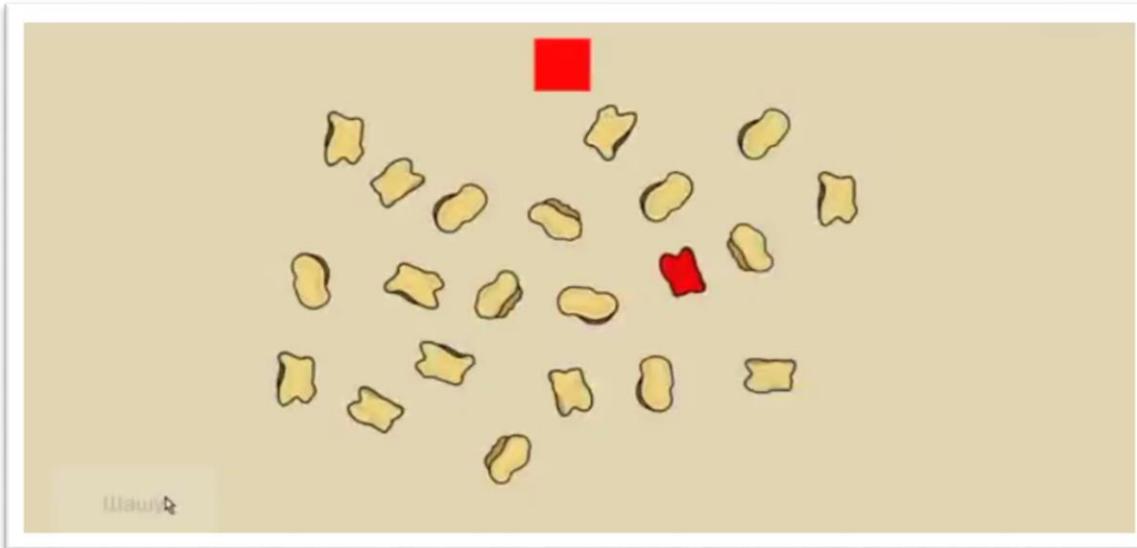
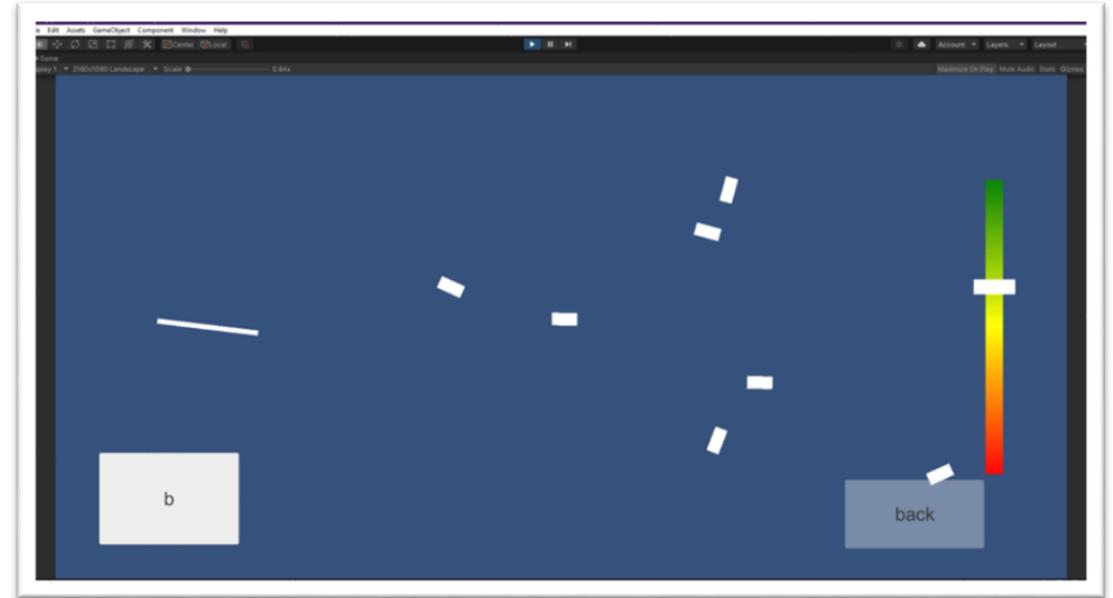
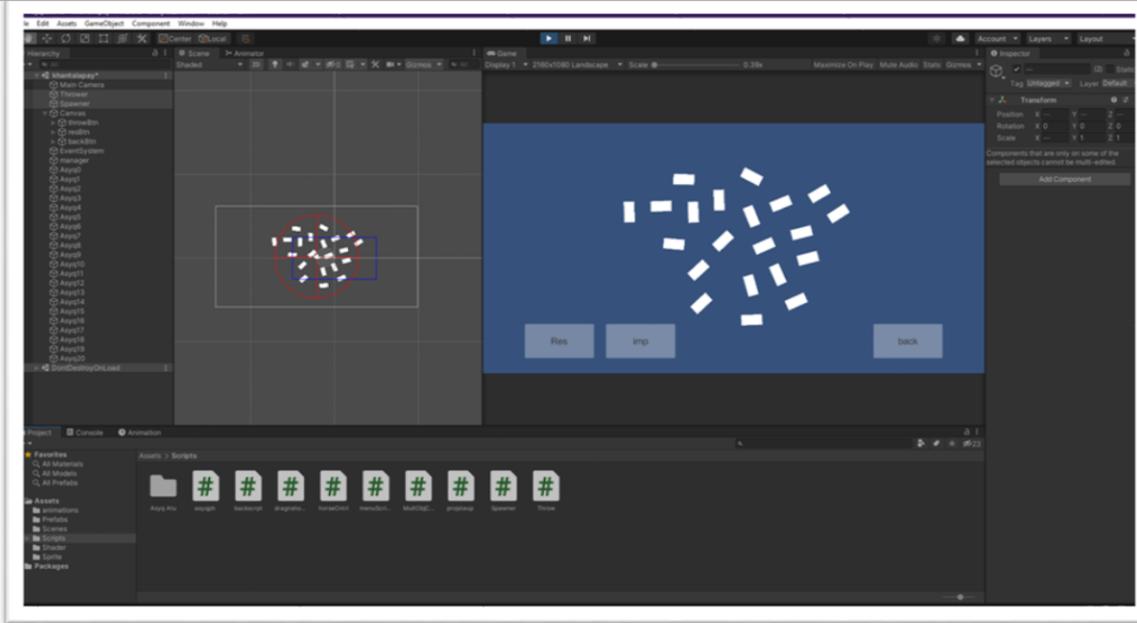


```
when Screen1.Initialize
do call TextToSpeech1.Speak
  message "Пожалуйста, введите пароль"

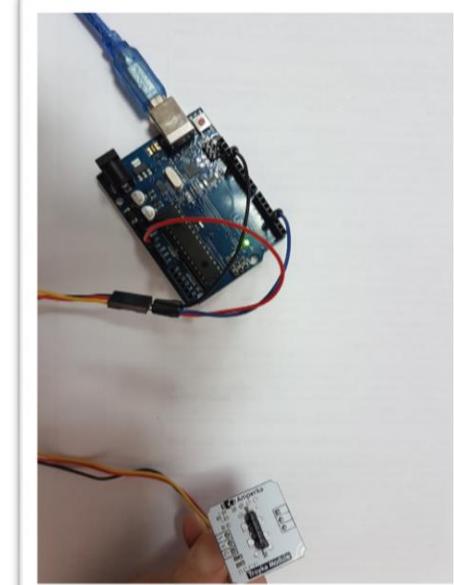
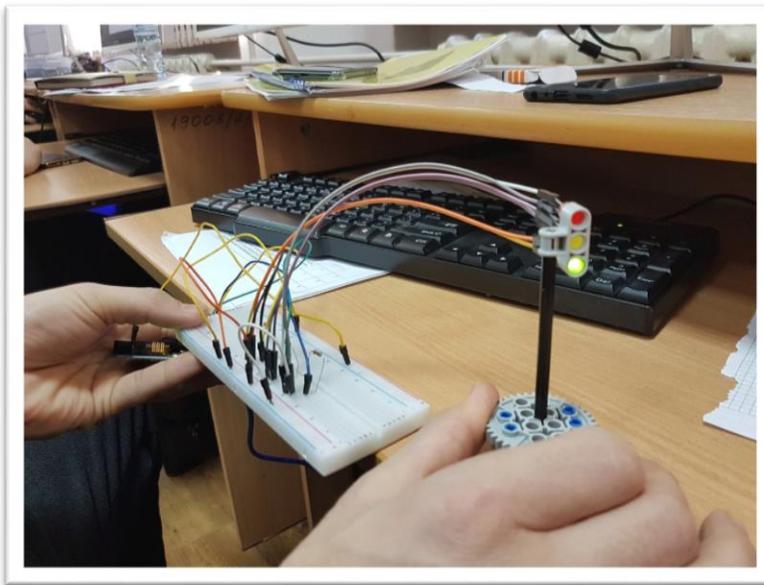
when TextToSpeech1.AfterSpeaking
result
do call SpeechRecognizer1.GetText

when SpeechRecognizer1.AfterGettingText
result partial
do if "Привет" = get result
then set VerticalArrangement1.Visible to false
  set VerticalArrangement2.Visible to true
else call TextToSpeech1.Speak
  message "Пароль неверный"
```

STEM Technology

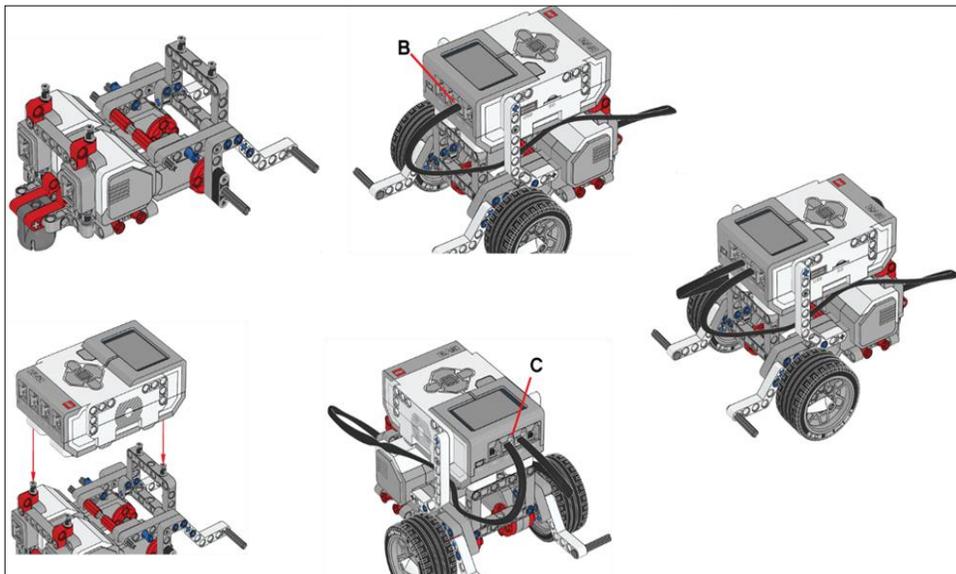


STEM Engineering

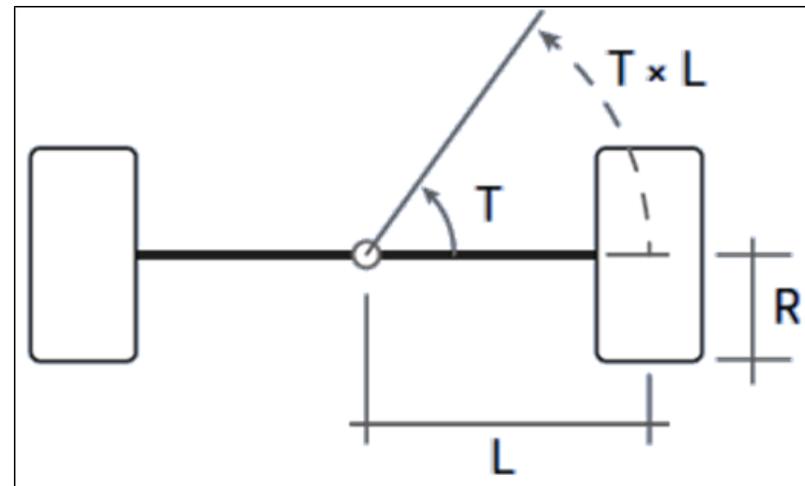


STEM Engineering

Вычисление параметра градусов, для точного управления

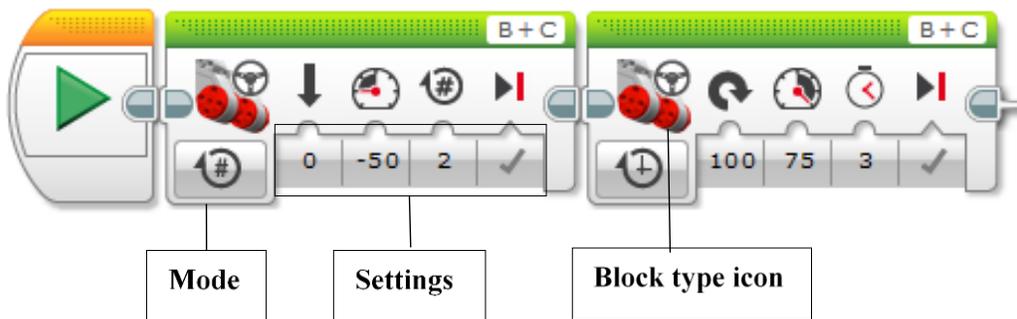


Область физики: конструирование модели робота



$R = 21,6 \text{ мм}$ и $L = 50 \text{ мм}$ Точный поворот на 90 градусов = $(T \times L) / R$

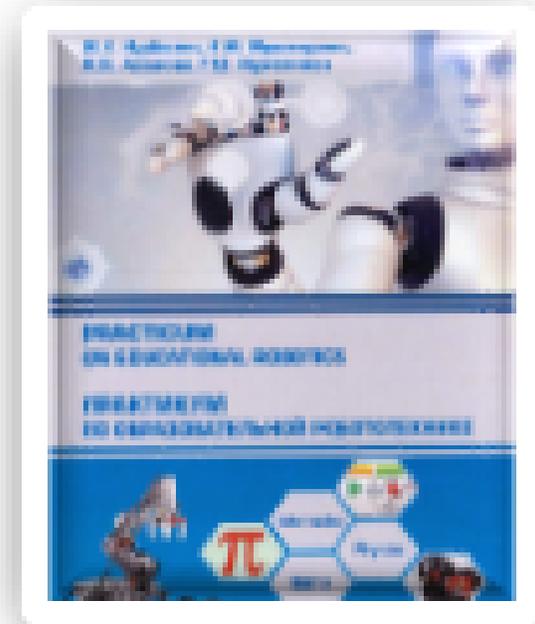
Область математики: математическое вычисление параметра градусов, для точного управления



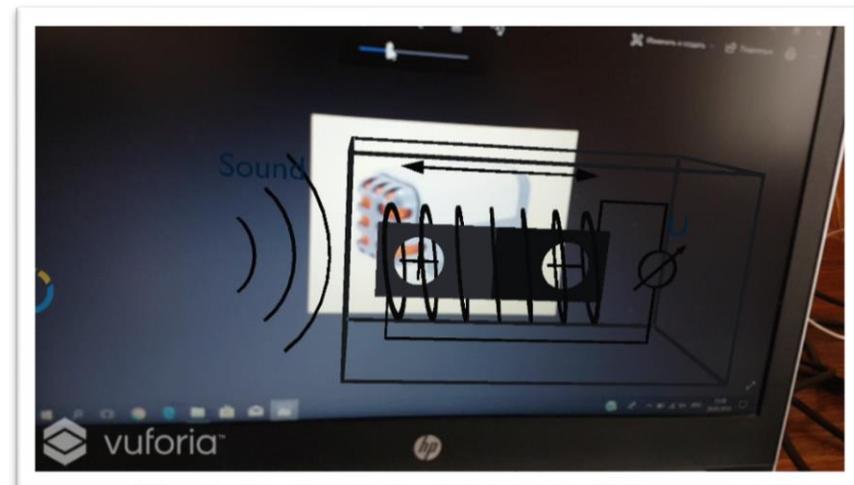
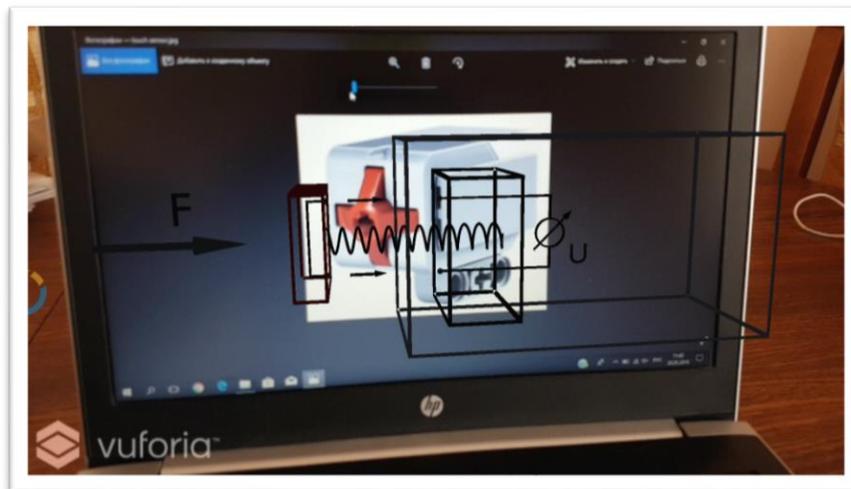
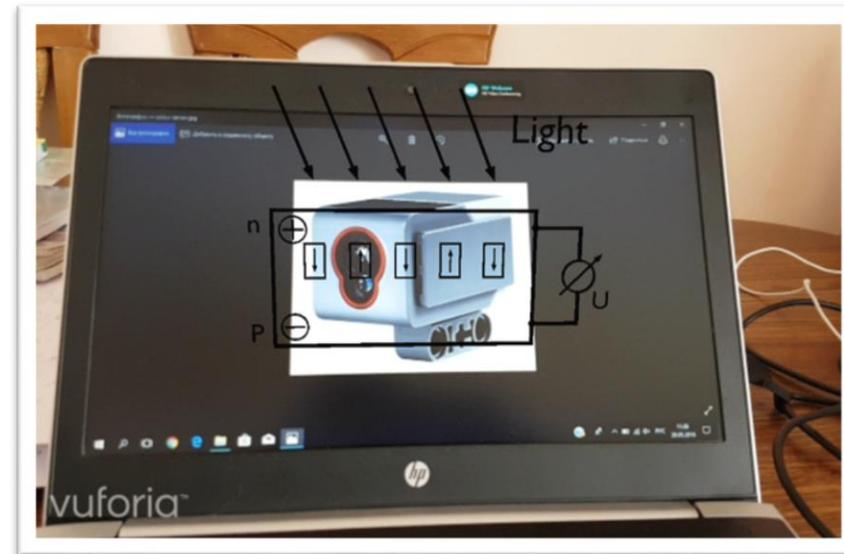
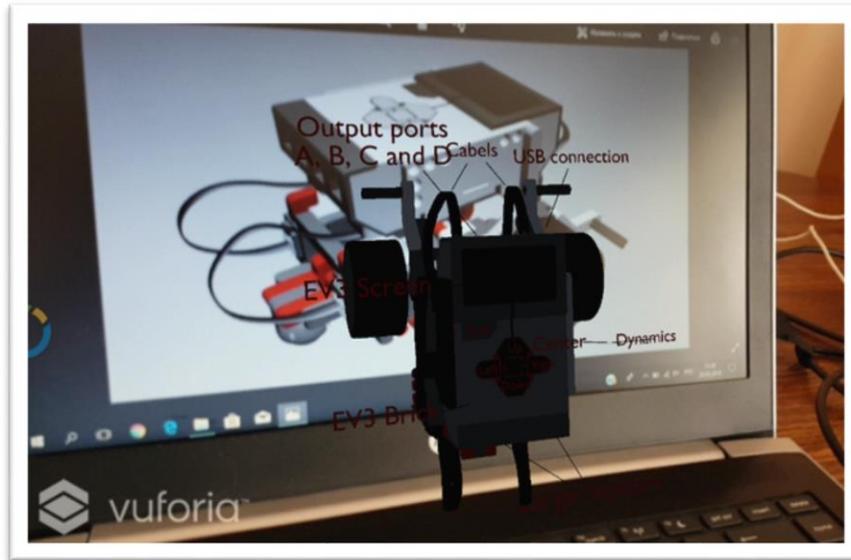
Область информатики: программирование модели робота

Практикум по образовательной робототехнике: интегрированные практические работы из разных областей науки (STEM) – физика, математика, информатика.

STEM Engineering



STEM Engineering



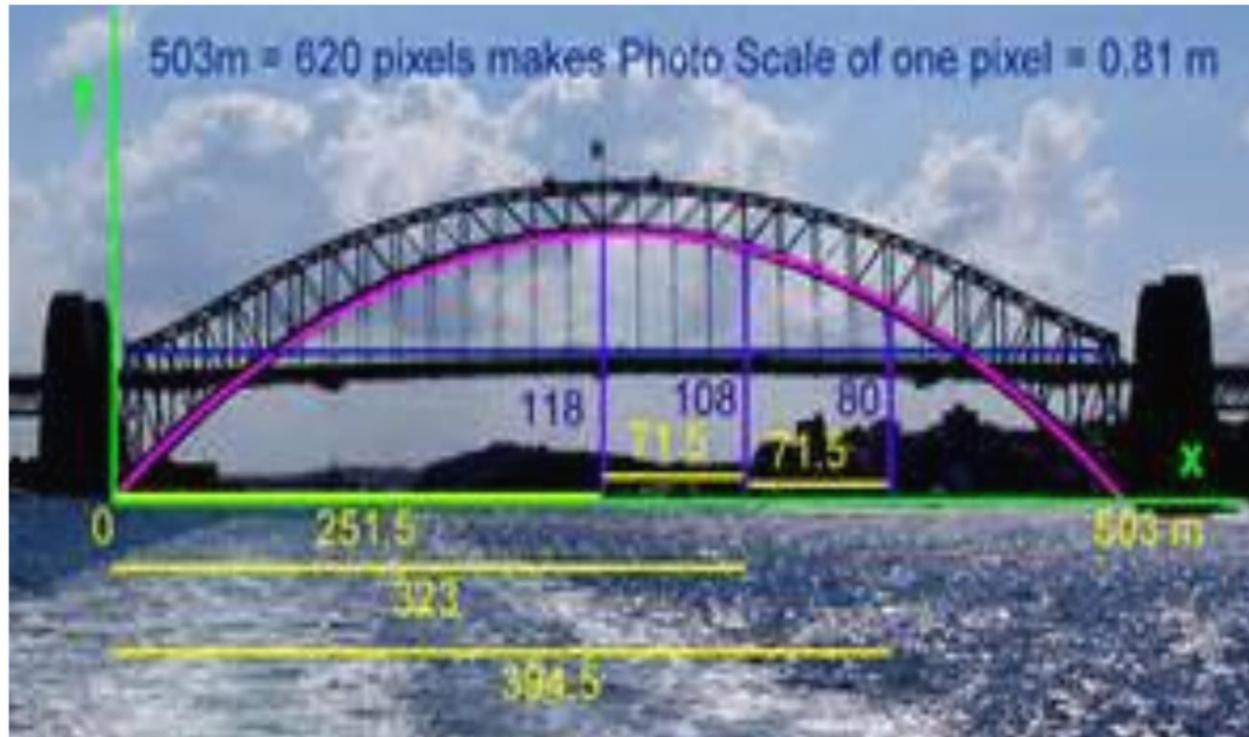
Созданные AR-объекты

STEM Math

Geometry of Bubbles



What Role Does Mathematics Play in Real Life?



STEM Math

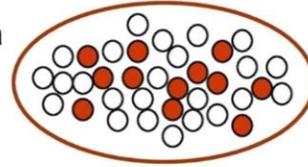
Как посчитать частоту аллеля

N – число особей

$2N$ – число **всех** аллелей одного гена

N_A – число аллелей A

N_a – число аллелей a



$$N_A + N_a = 2N$$

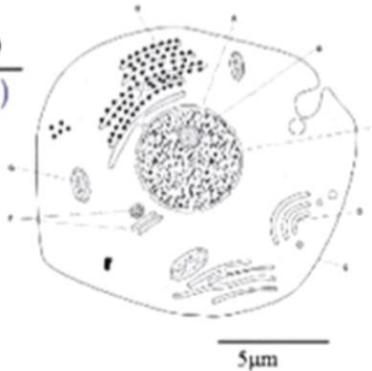
Частота аллеля A $p = \frac{\text{Red circles}}{\text{Total circles}} = \frac{N_A}{2N}$

Частота аллеля a $q = \frac{\text{White circles}}{\text{Total circles}} = \frac{N_a}{2N}$

$$p + q = 1$$

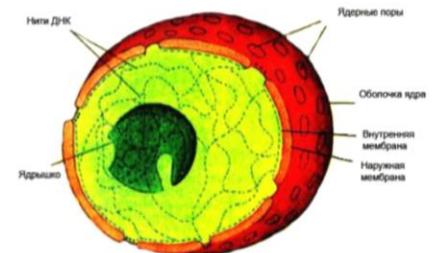
Мысал: суреттегі ұлғаю өлшемін анықтаңыз

$$\text{Magnification} = \frac{\text{Image size}(\mu\text{m})}{\text{Actual size}(\mu\text{m})}$$



Ұлғаюды қалай есептеуге болады?

- СЫЗЫҚТЫҚ ұлғаю (M)= сурет өлшемі (I) / нақты өлшем (A)
- Ядроның нақты өлшемі 5мкм, ал суреттегі өлшемі 1000 мм тең екенін біле тұра, ұлғаю өлшемін анықтаңыз



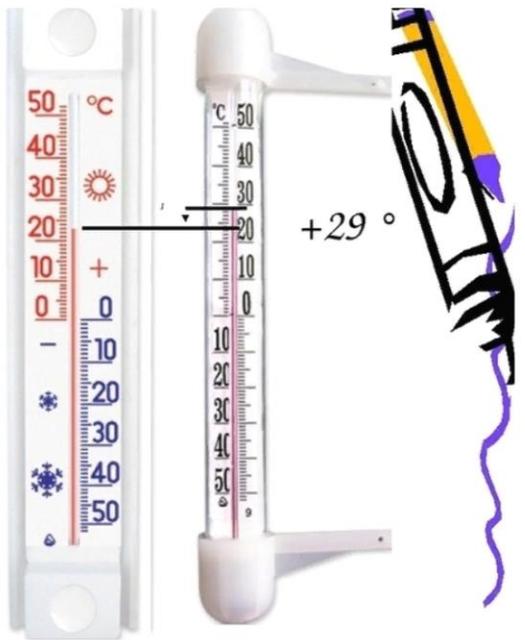
$$\text{ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ} = \frac{\text{ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ}}{\text{ПЛОЩАДЬ ТЕРРИТОРИИ}}$$

Средняя плотность населения мира –
45 чел./кв. км.

Амплитуда
колебания
температур
(А)

+23°

$$A = 29^\circ - 23 = 6^\circ$$



Халықтың табиғи өсімі:

$$T_{\text{өсім}} = T_{\text{(туу)}} - \Theta_{\text{(өлу)}}.$$

абсолютті көрсеткіш

1000 адамға шаққандағы есеппен
алынады.

$T > \Theta$ $T\theta$ – қолайлы.

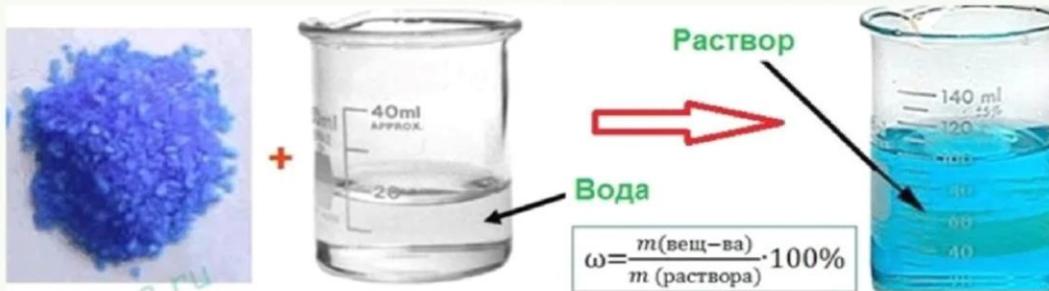
$T < \Theta$ $T\theta$ – қолайсыз.

$T = \Theta$ $T\theta$ – жоқ.

Ерітінді концентрациясының түрлері

Еріген заттың массалық үлесі – [w%]
 ерітіндінің 100 масса бөлгенде еріген зат
 массасының бөлігі.

$$w = \frac{m(\text{еріген зат})}{m(\text{ерітінді})} \cdot 100\%$$



Еріген зат + еріткіш = ерітінді

Еріген зат-растворенное вещество-регенте



$$V_m = \frac{V}{n}$$



Молярный объём — это физическая величина, равная отношению объёма вещества к количеству вещества.

Молярная концентрация

- Молярная концентрация показывает число молей растворенного вещества в одном литре раствора.

$$C = \frac{u}{V} \text{ моль/л}$$

U- количество вещества (ню)

V- объём раствора



STEM Math

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ:

- Derive и LiveMath
- Mathematica
- MathCAD
- Cabri Geometry
- Geometryx
- Geogebra Graphing Calculator
- Photomath
- Пифагория
- Euclidea
- Geogebra Classic
- MalMath
- Advanced Grapher
- Advanced Grapher
- TopHat