

# ПОАИТЕХ

ФЕСТИВАЛЬ  
НАУКИ, ИСКУССТВА  
И ТЕХНОЛОГИЙ  
27-28 МАЯ  
ПАРК ГОРЬКОГО  
ВХОД  
СВОБОДНЫЙ



## Physics and the Future

Ask not what Physics will do for you, but what together we can do for the future! \*



KEYNOTE-ЛЕКЦИЯ: САБРИНА ГОНСАЛЕС  
ПАСТЕРСКИ

27 МАЯ-28 МАЯ  
11:00-23:00



НЕ СПРАШИВАЙТЕ, ЧТО  
ФИЗИКА МОЖЕТ СДЕЛАТЬ  
ДЛЯ ВАС, СПРАШИВАЙ,  
ЧТО ВЫ ВМЕСТЕ МОЖЕТЕ  
СДЕЛАТЬ ДЛЯ БУДУЩЕГО  
САБРИНА ГОНСАЛЕС  
ПАСТЕРСКИ  
США



Событие на карте  
фестиваля

Сабрина Гонсалес Пастерски, которую называют новым Эйнштейном, родилась в 1993 году в Чикаго. В детстве она увлеклась авиацией и с девяти лет начала брать уроки пилотирования. В 10 лет девочка экспериментировала со сборкой самолетного мотора в холле своей комнаты, в 11 она начала летать на самолете, а в 13 лет совершила свой первый самостоятельный полет над территорией Канады. В тот же день она получила приглашение на работу от своего кумира, главы Amazon и владельца аэрокосмической компании Blue Origin Джеффа Безоса. В 14 лет Пастерски самостоятельно собрала одномоторный самолет, с которым появилась на обложке Chicago Tribune.

Сабрина Пастерски окончила бакалавриат по физике в Массачусетском технологическом институте. Она была первой за историю института женщиной-студенткой, получившей престижную стипендию имени Джозефа Мэттью Орлоффа.

В 2016 году она стала единственной женщиной-ученым, процитированной в монографии Стивена Хокинга, Малкольма Перри и Эндрю Строминджера «Мягкие волосы черной дыры». В настоящий момент Эндрю Строминджер является научным руководителем Пастерски в аспирантуре Гарвардского университета. К своим 23 годам Пастерски успела поработать на Большом адронном коллайдере, в проектах NASA, Blue Origin, войти в список Forbes "30 under 30" («30 выдающихся людей моложе 30») и получить более десятка премий и наград за вклад в науку.

\*an homage to JFK's 'citizens of the world' speech on the 100th anniversary of his birth.

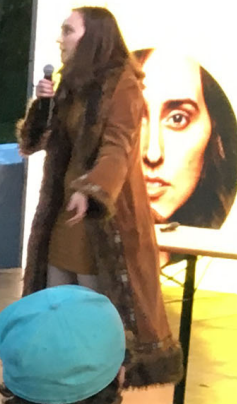


# ПОЛИТЕХ

ФЕСТИВАЛЬ  
НАУКИ, ИСКУССТВА  
И ТЕХНОЛОГИЙ

ФЕСТИВАЛЬ  
ПОЛИТЕХ

САБРИНА ГОНСАЛЕС ПАСТЕРС  
ФИЗИК, АСПИРАНТКА  
ГАРВАРДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



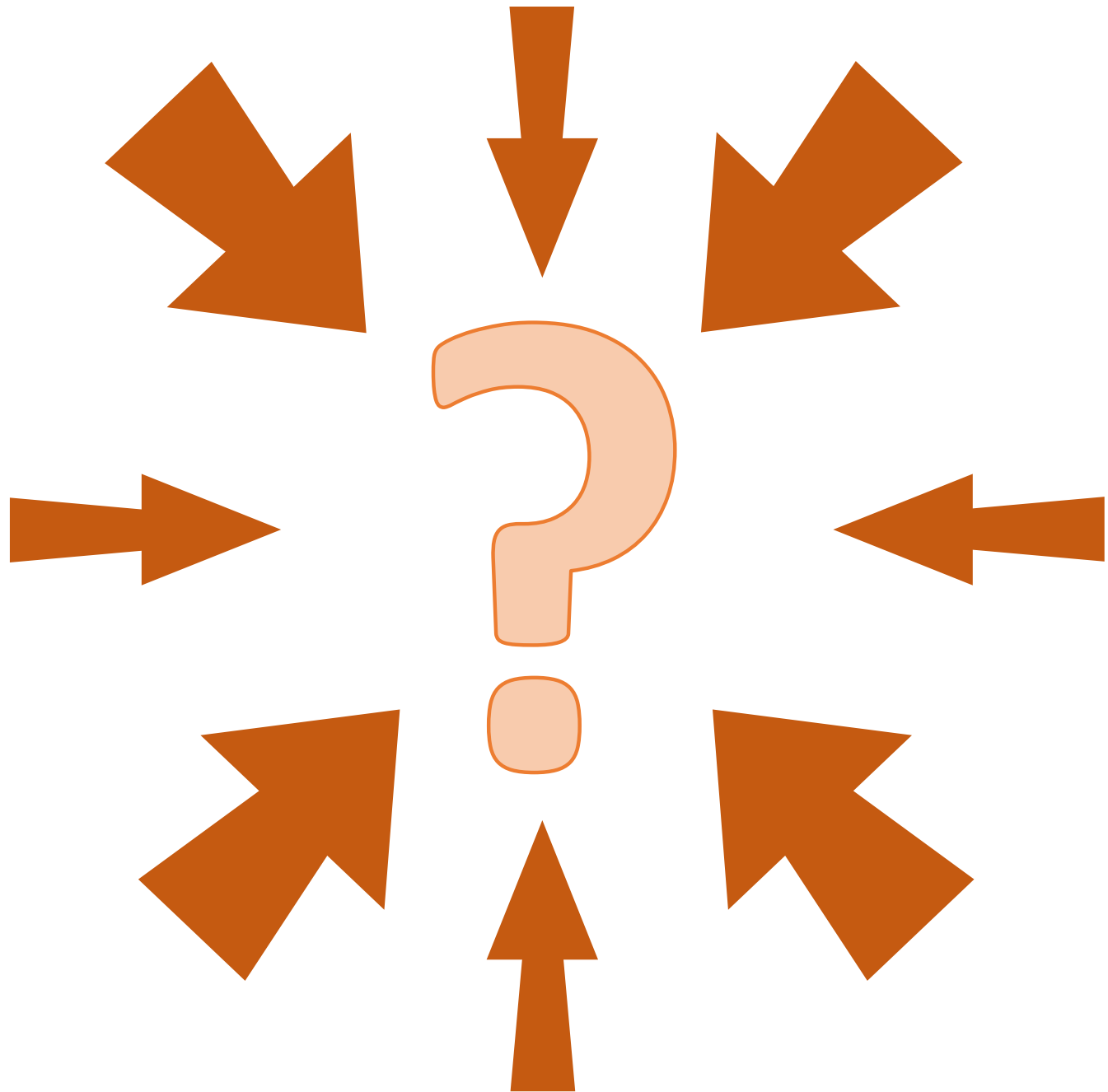




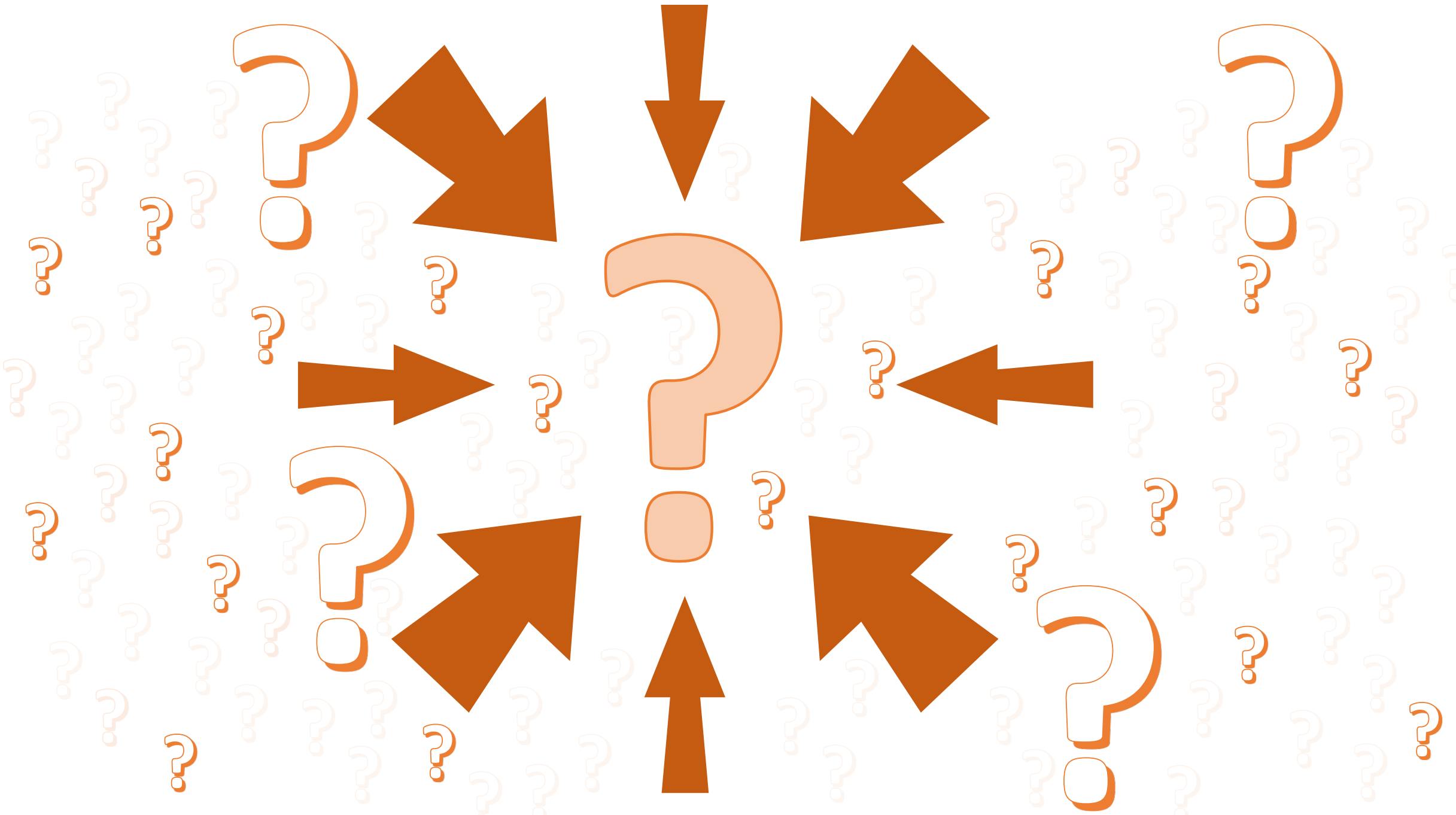




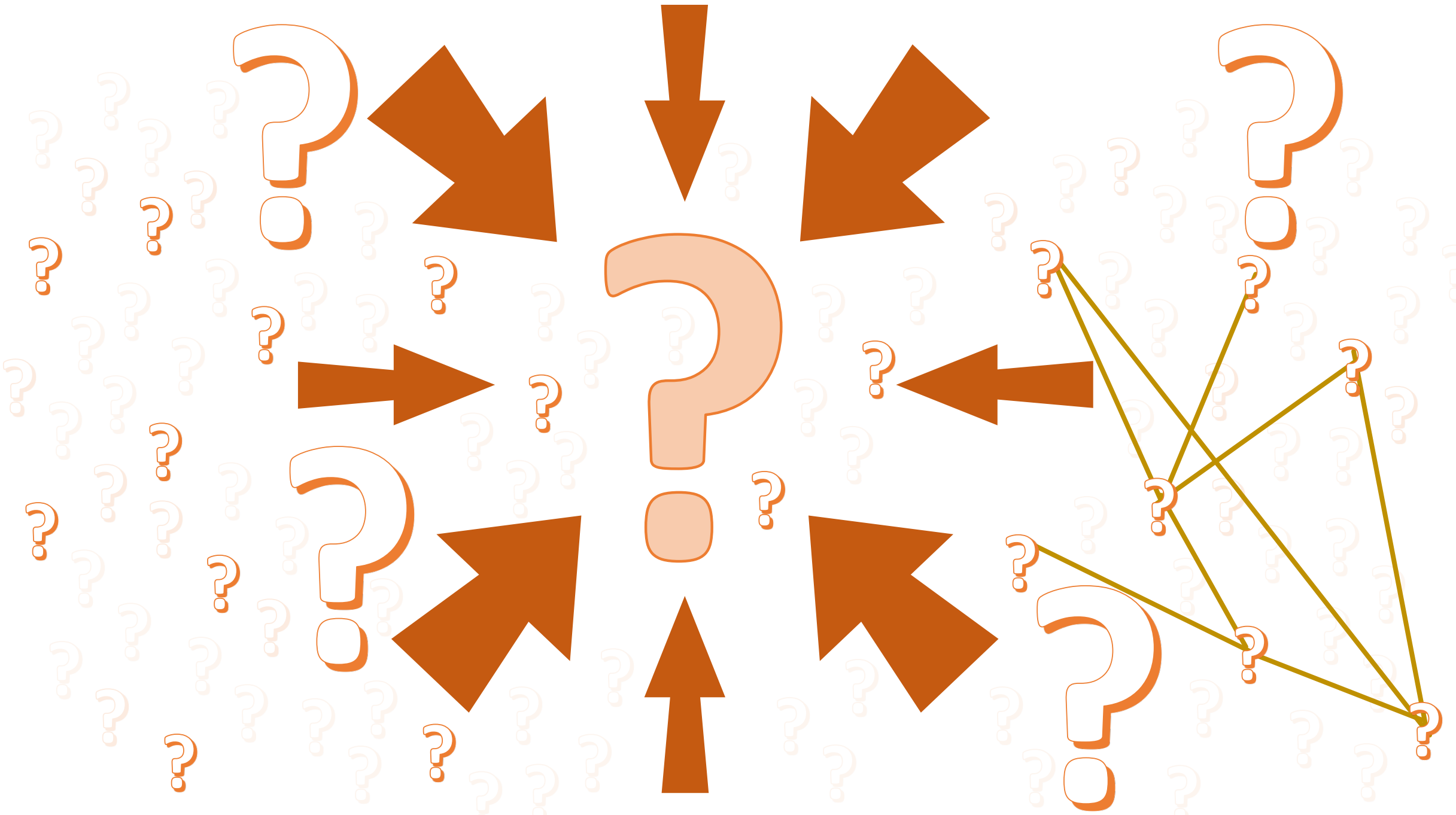




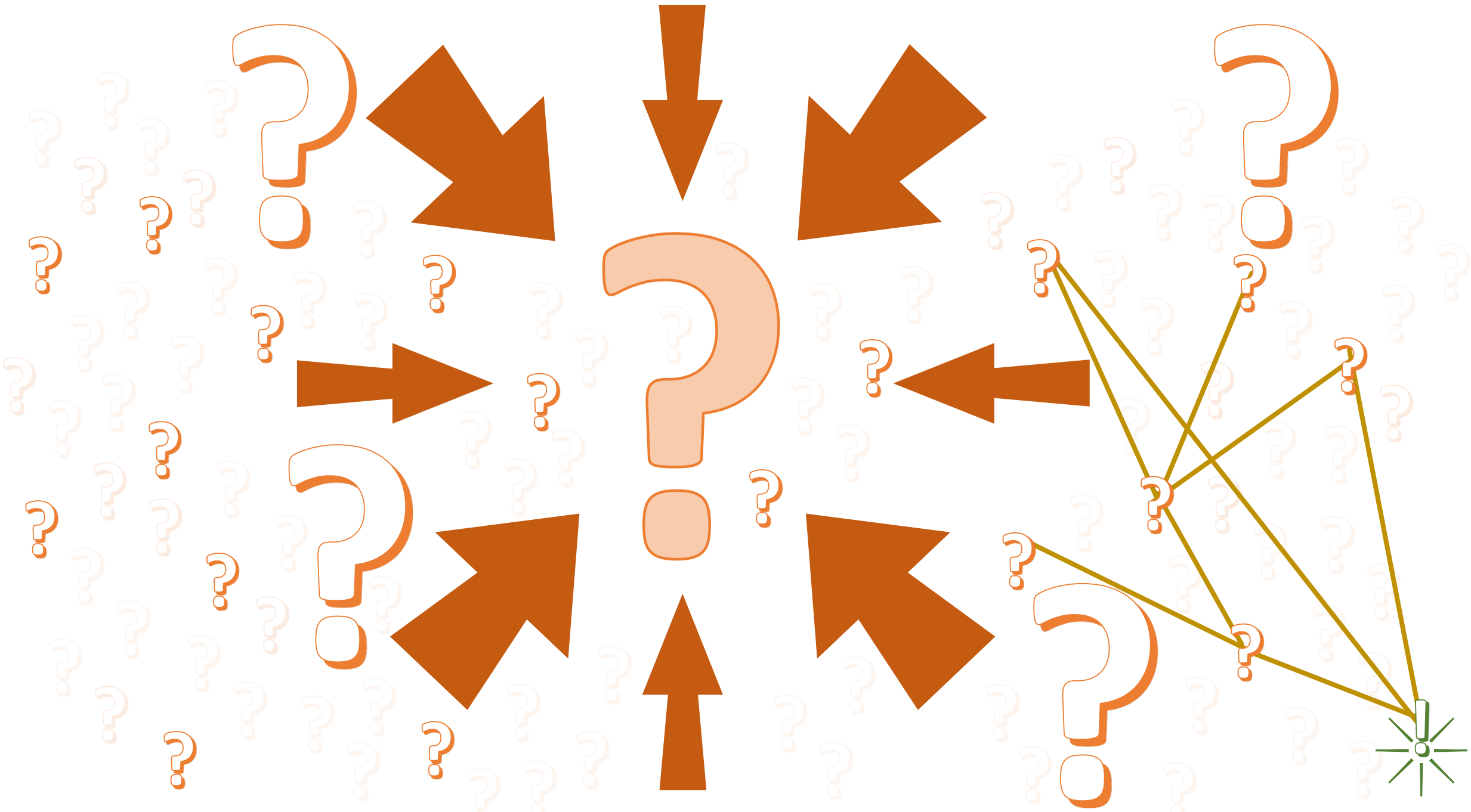




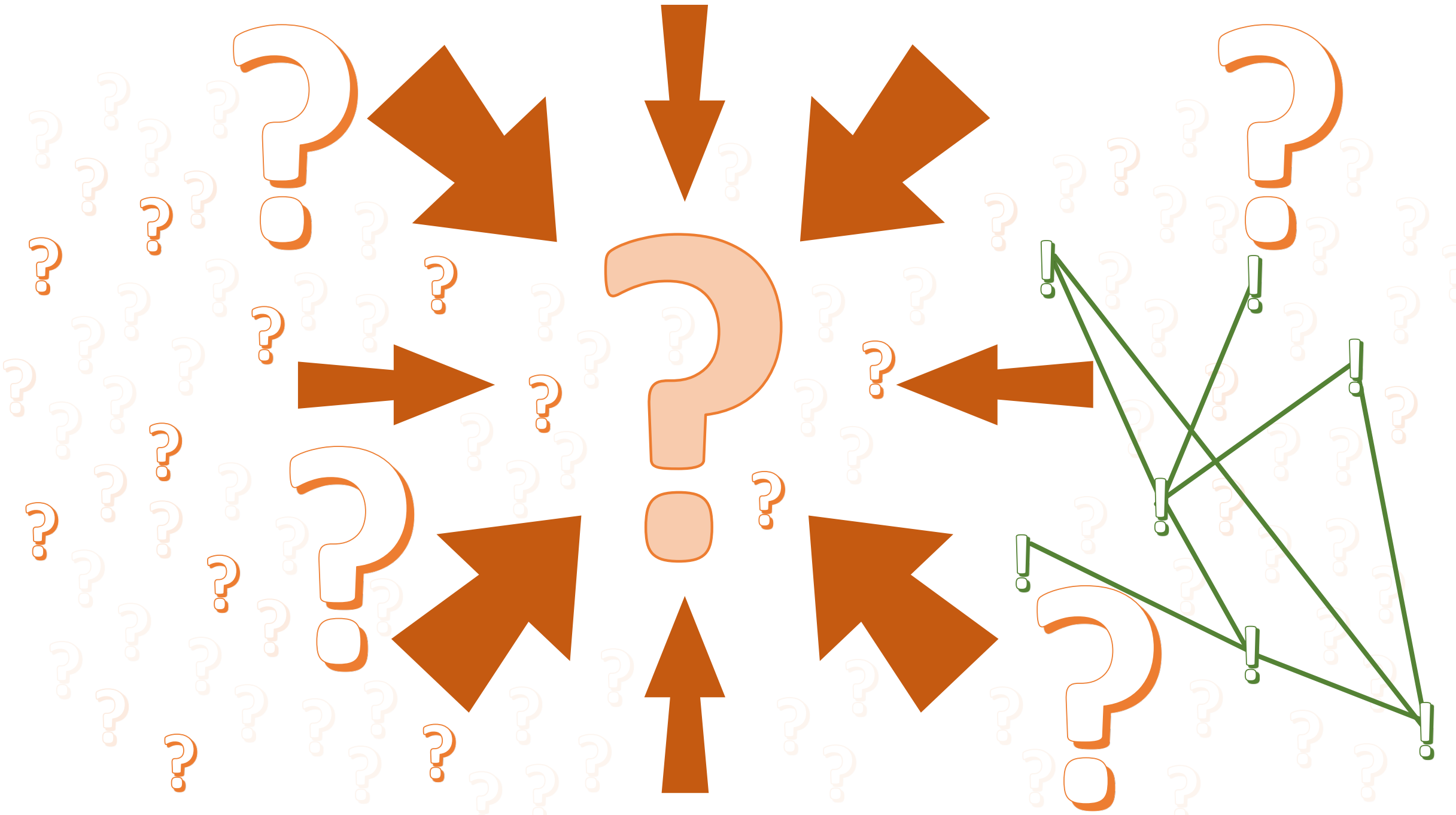


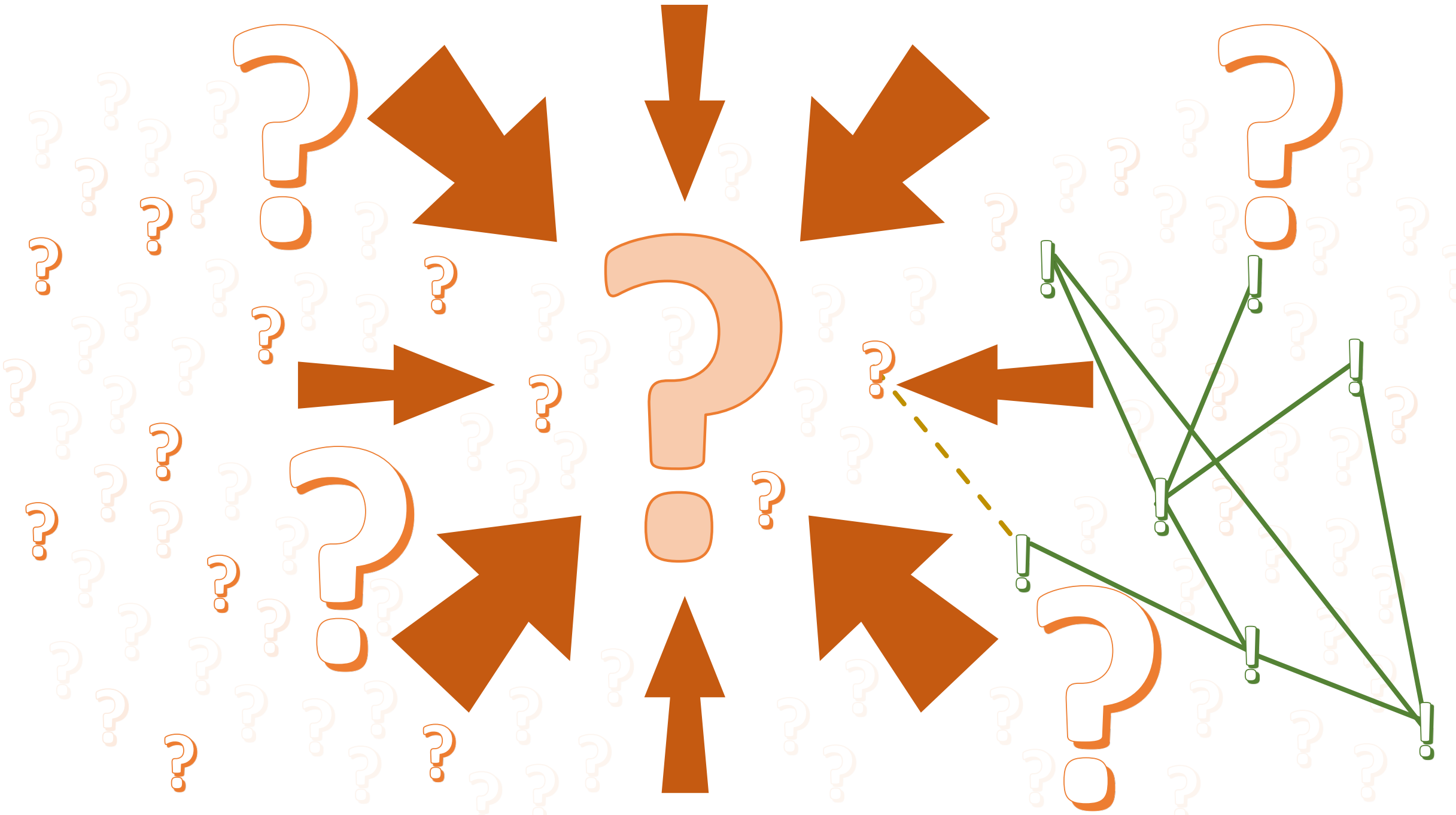






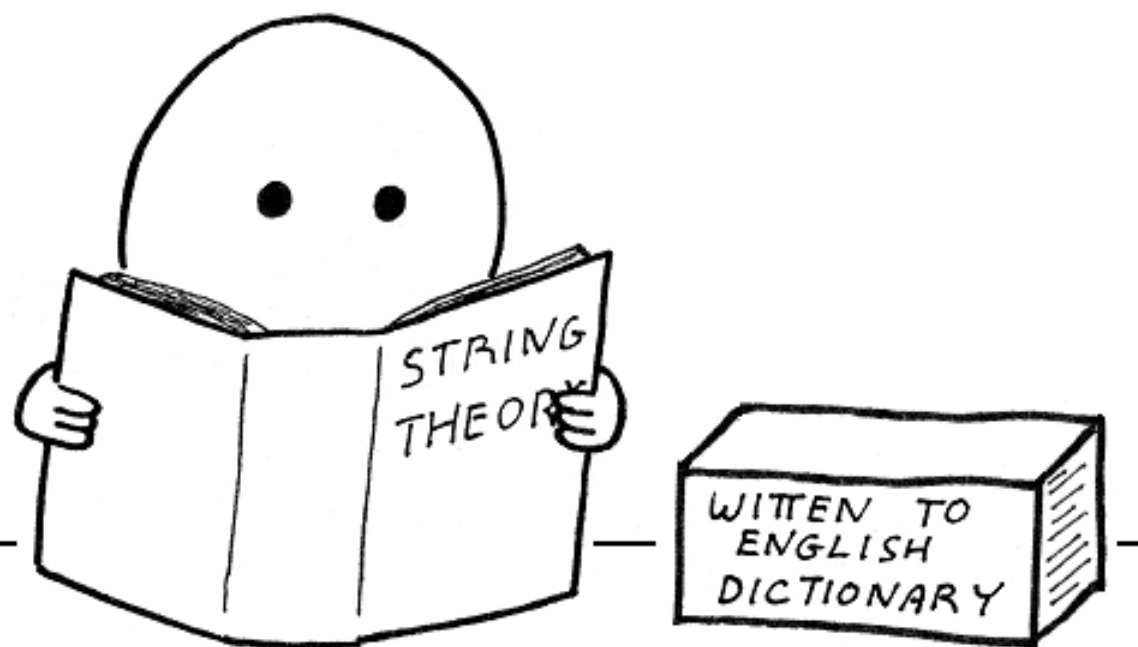


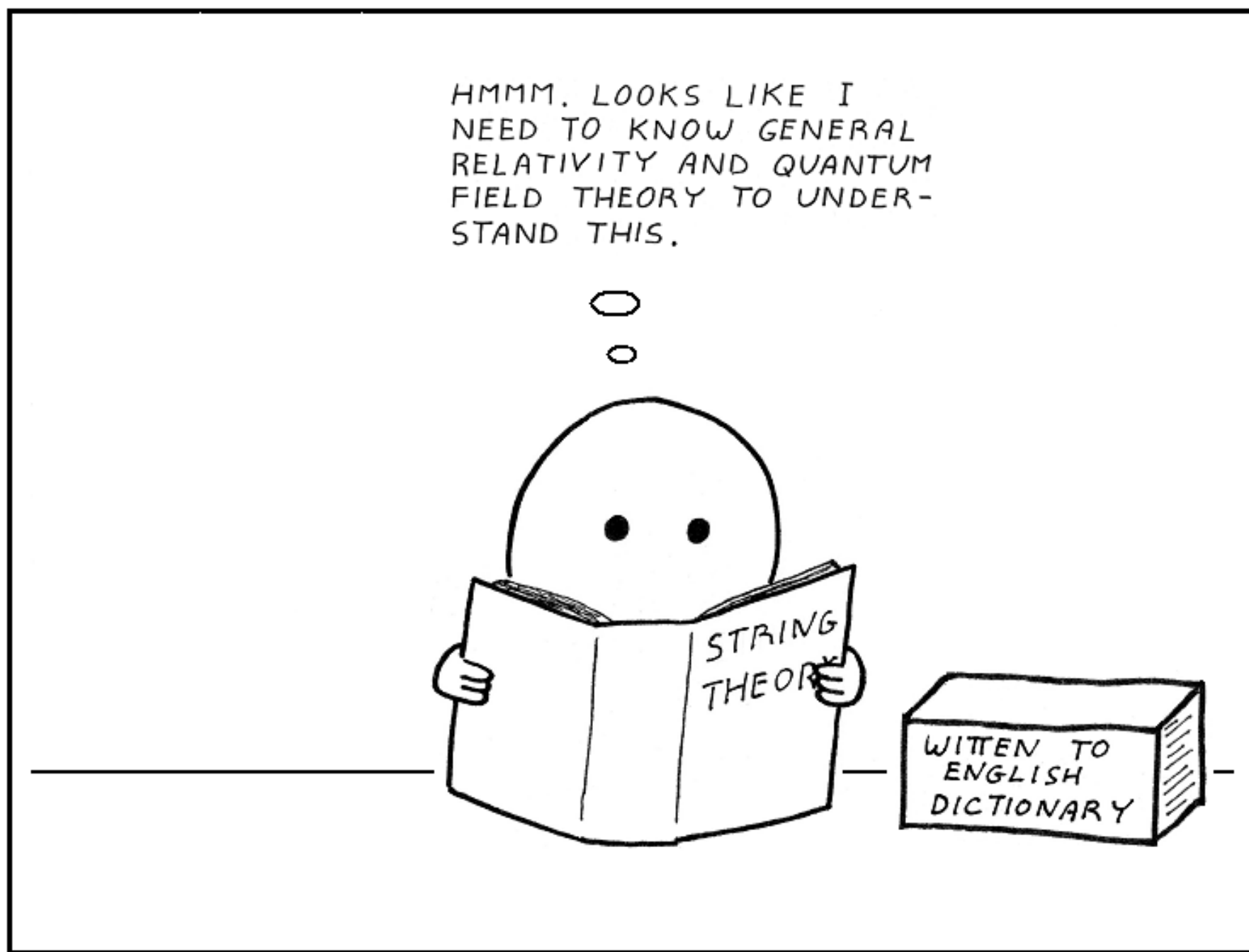




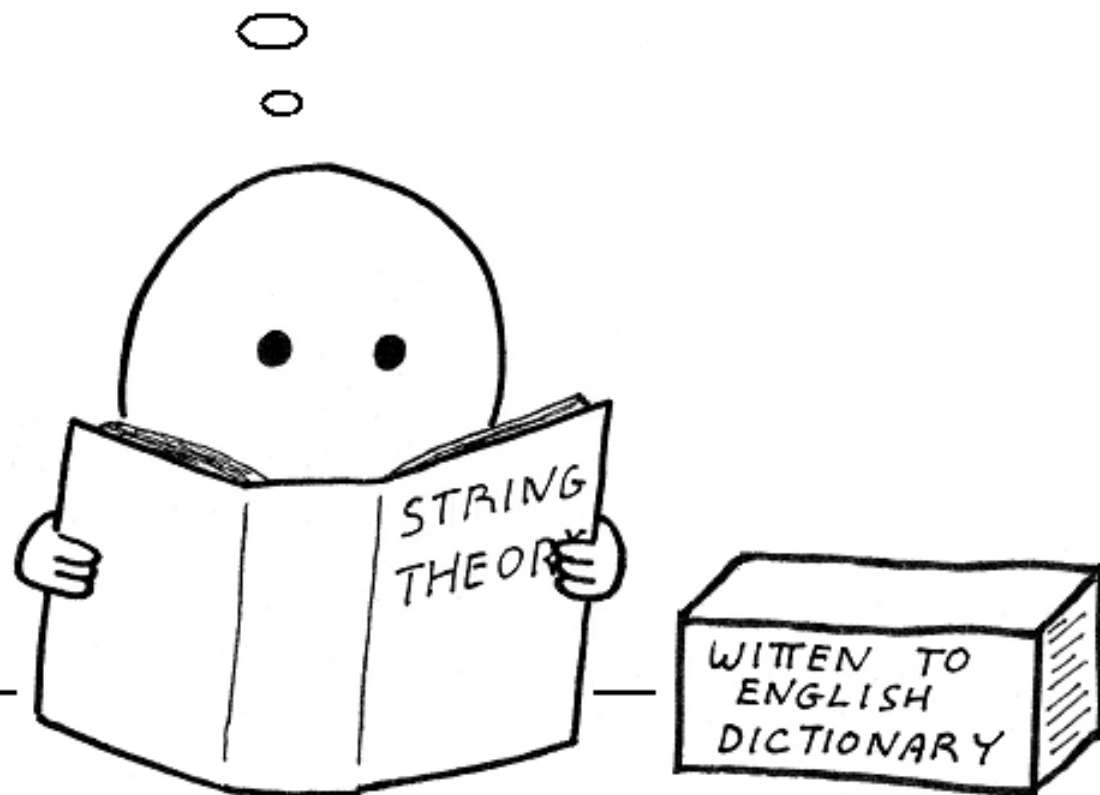


# String Theory for Dummies



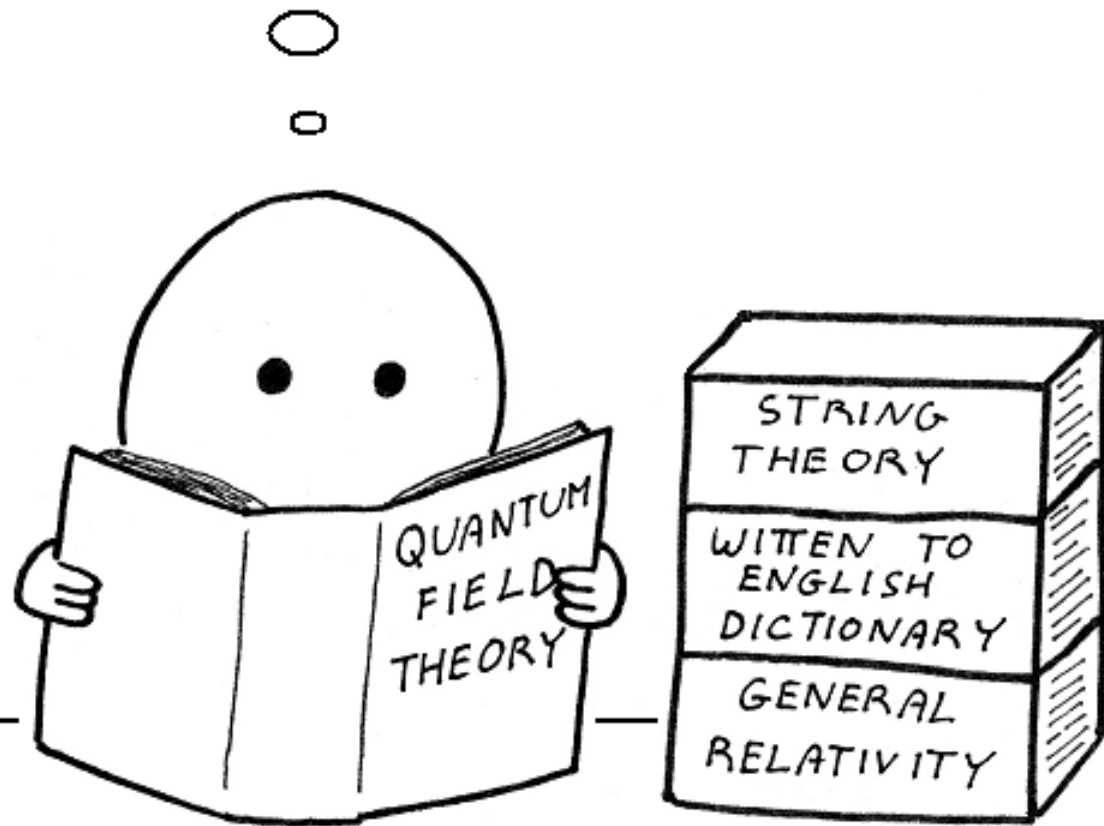


HMMM. LOOKS LIKE I  
NEED TO KNOW GENERAL  
RELATIVITY AND QUANTUM  
FIELD THEORY TO UNDER-  
STAND THIS.

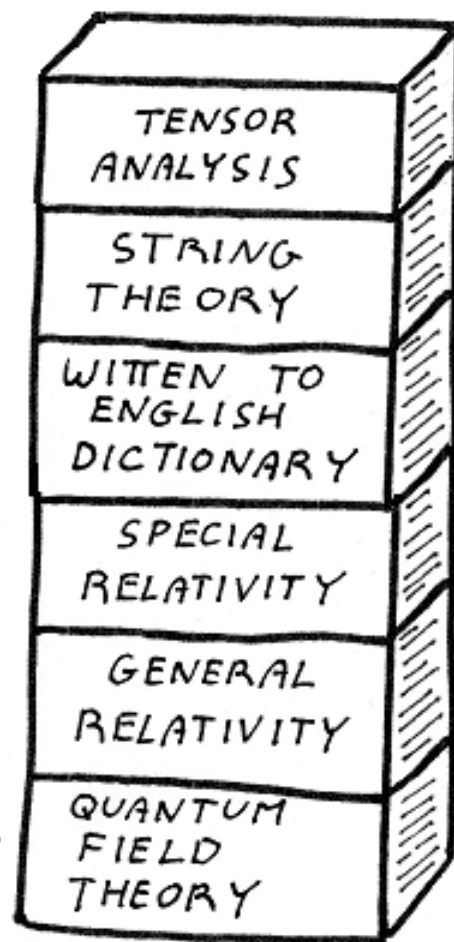




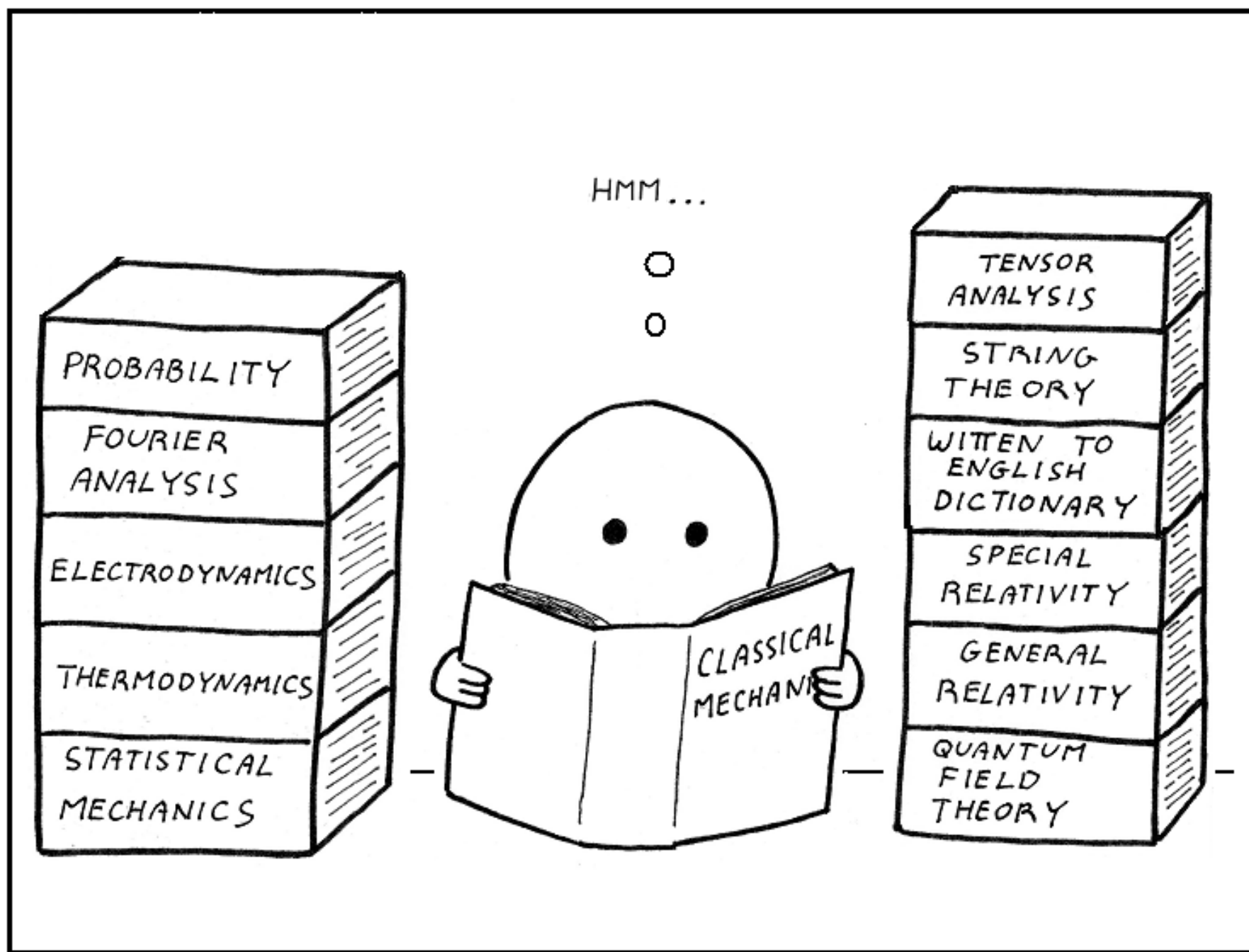
I SHOULD PROBABLY LEARN  
SOME SPECIAL RELATIVITY AND  
QUANTUM MECHANICS FIRST.

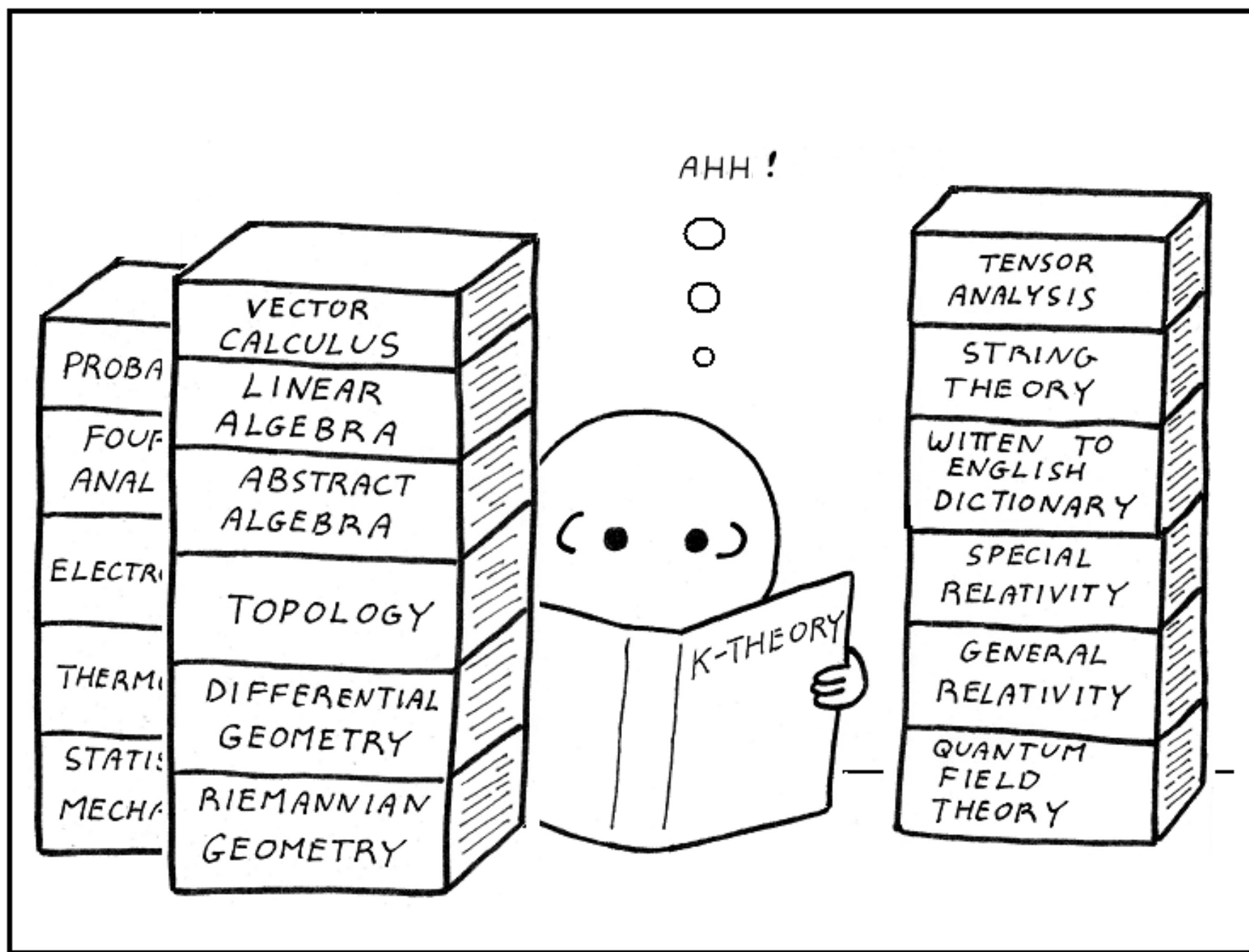


HMM, APPARENTLY I FIRST  
NEED TO LEARN FOURIER  
ANALYSIS, ELECTRODYNAMICS,  
STATISTICAL MECHANICS,  
PROBABILITY, ...

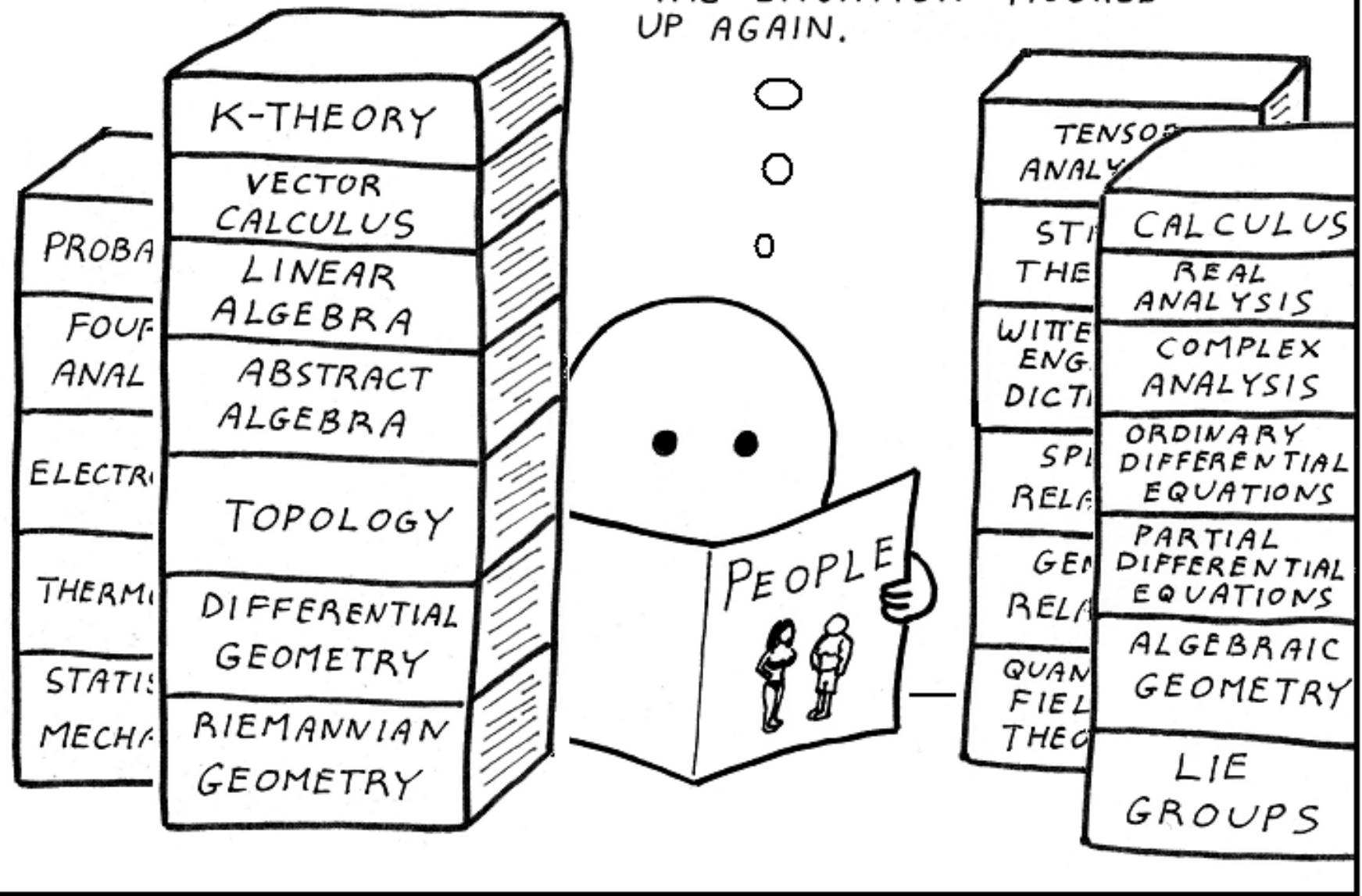




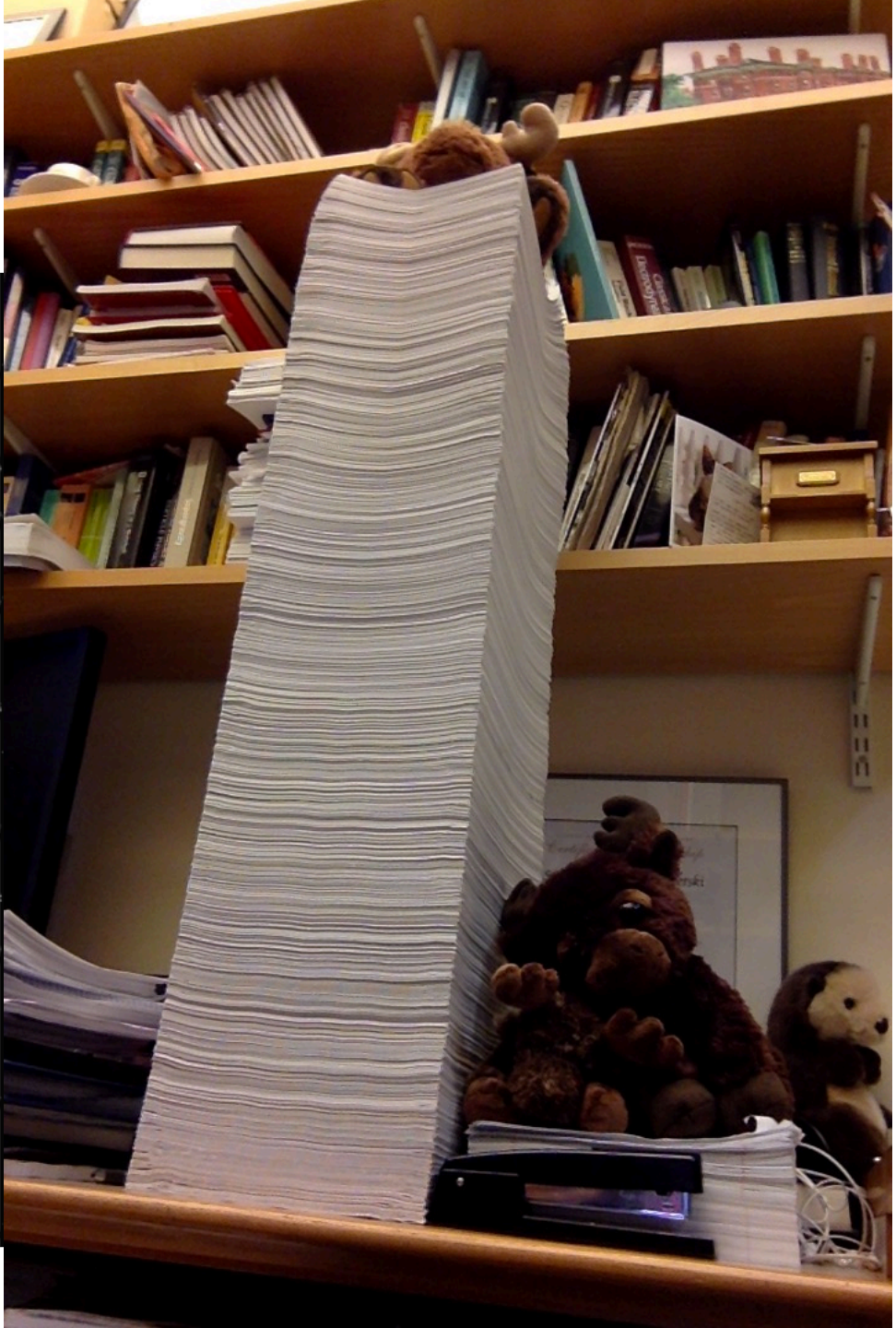
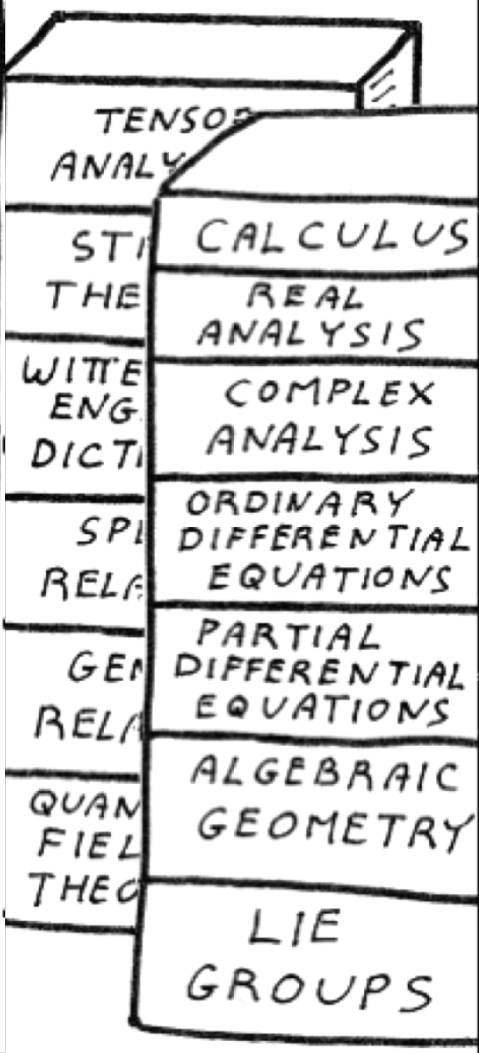
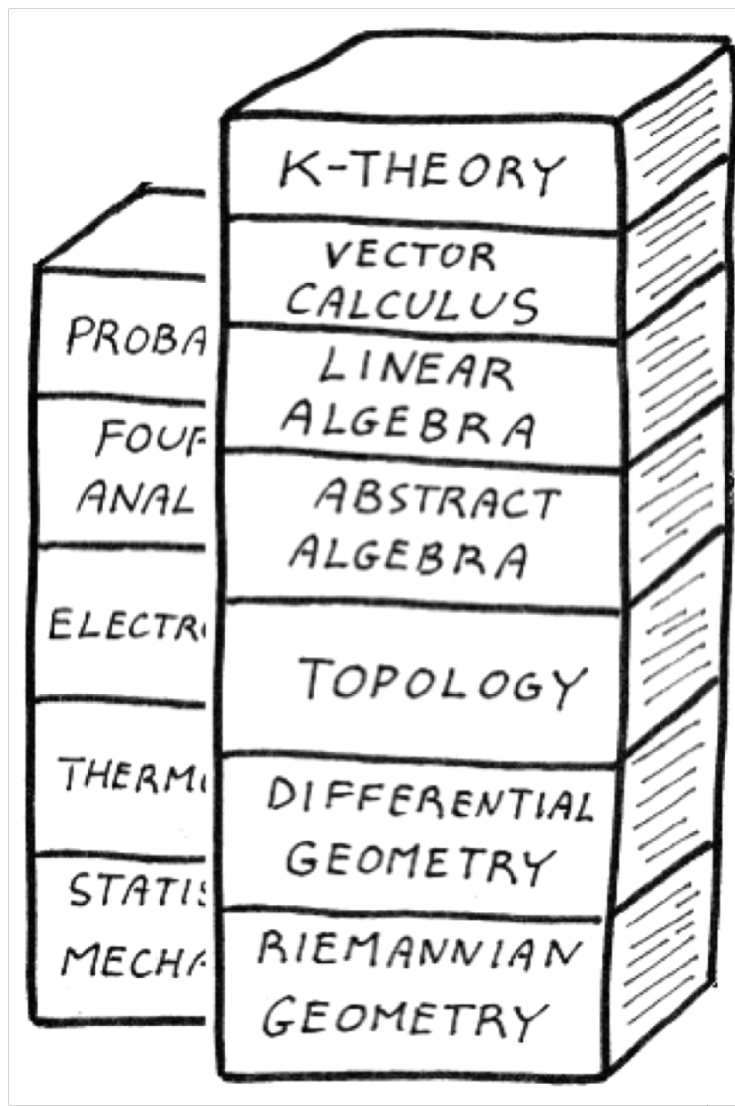




WOW. SNOOKI AND 'THE SITUATION' HOOKED UP AGAIN.







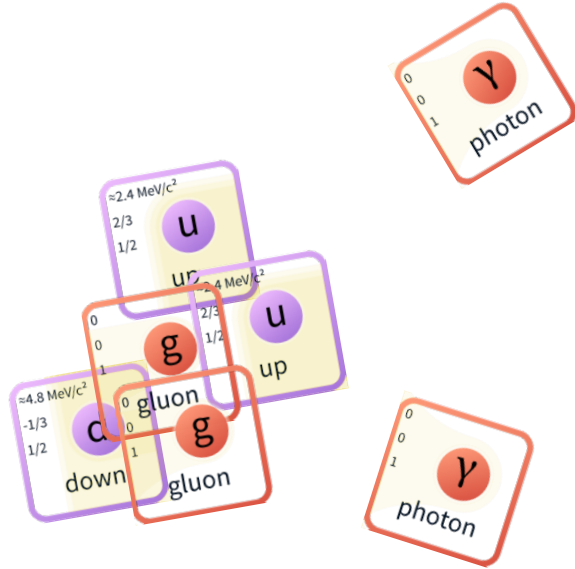


# Standard Model of Elementary Particles

		three generations of matter (fermions)						
		I	II	III				
mass		$\approx 2.4 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 172.44 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 125.09 \text{ GeV}/c^2$		
charge		$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	0		
spin		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	0		
		<b>u</b> up	<b>c</b> charm	<b>t</b> top	<b>g</b> gluon	<b>H</b> Higgs		
	<b>QUARKS</b>	$\approx 4.8 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 95 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 4.18 \text{ GeV}/c^2$	0			
		$-1/3$	$-1/3$	$-1/3$	0			
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1			
		<b>d</b> down	<b>s</b> strange	<b>b</b> bottom	<b><math>\gamma</math></b> photon			
	<b>LEPTONS</b>	$\approx 0.511 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 105.67 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.7768 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 91.19 \text{ GeV}/c^2$			
		-1	-1	-1	0			
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1			
		<b>e</b> electron	<b><math>\mu</math></b> muon	<b><math>\tau</math></b> tau	<b>Z</b> Z boson			
		$< 2.2 \text{ eV}/c^2$	$< 1.7 \text{ MeV}/c^2$	$< 15.5 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 80.39 \text{ GeV}/c^2$			
		0	0	0	$\pm 1$			
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1			
		<b><math>\nu_e</math></b> electron neutrino	<b><math>\nu_\mu</math></b> muon neutrino	<b><math>\nu_\tau</math></b> tau neutrino	<b>W</b> W boson			
						<b>GAUGE BOSONS</b>	<b>SCALAR BOSONS</b>	



# RECIPE



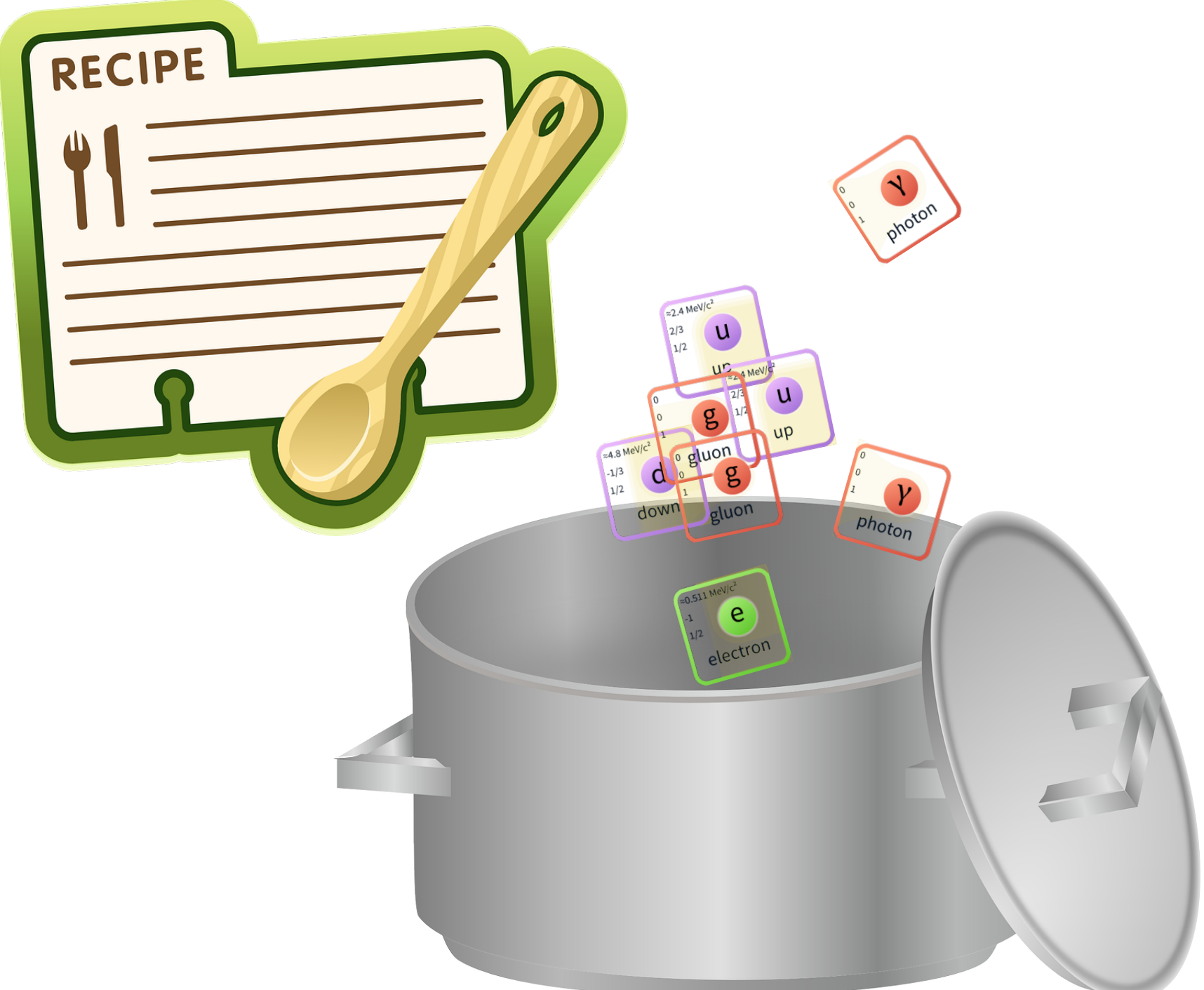
## Standard Model of Elementary Particles

		three generations of matter (fermions)				
		I	II	III		
QUARKS	mass	$\approx 2.4 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 172.44 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 125.09 \text{ GeV}/c^2$
	charge	$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	0
	spin	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	0
		u up	c charm	t top	g gluon	H Higgs
		$\approx 4.8 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 95 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 4.18 \text{ GeV}/c^2$	0	
		$-1/3$	$-1/3$	$-1/3$	0	
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
		d down	s strange	b bottom	γ photon	
LEPTONS	mass	$\approx 0.511 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 105.67 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.7768 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 91.19 \text{ GeV}/c^2$
	charge	-1	-1	-1	0	0
	spin	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	1
		e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	
		$< 2.2 \text{ eV}/c^2$	$< 1.7 \text{ MeV}/c^2$	$< 15.5 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 80.39 \text{ GeV}/c^2$	
		0	0	0	±1	
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
		ν <sub>e</sub> electron neutrino	ν <sub>μ</sub> muon neutrino	ν <sub>τ</sub> tau neutrino	W W boson	

GAUGE BOSONS

SCALAR BOSONS

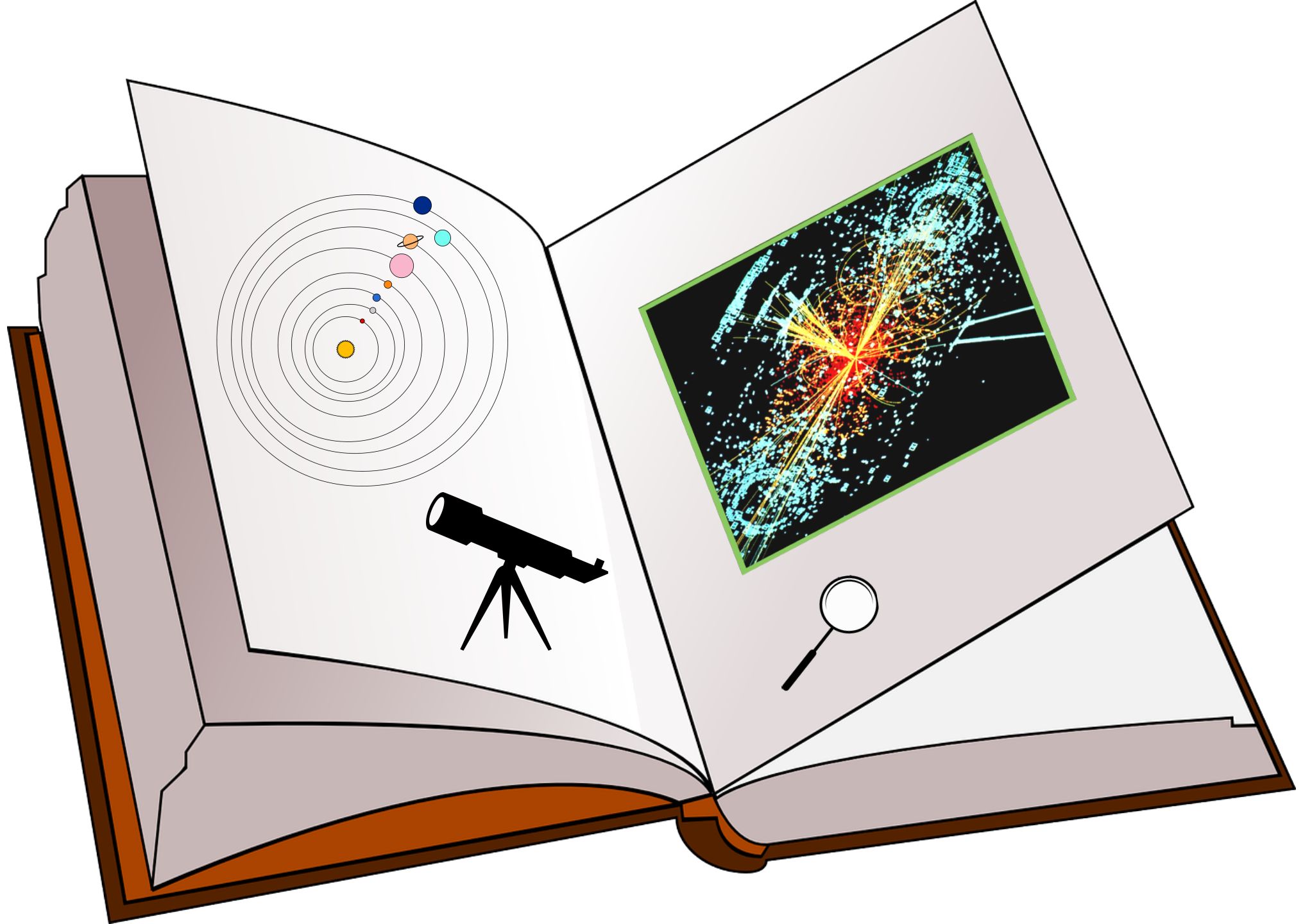


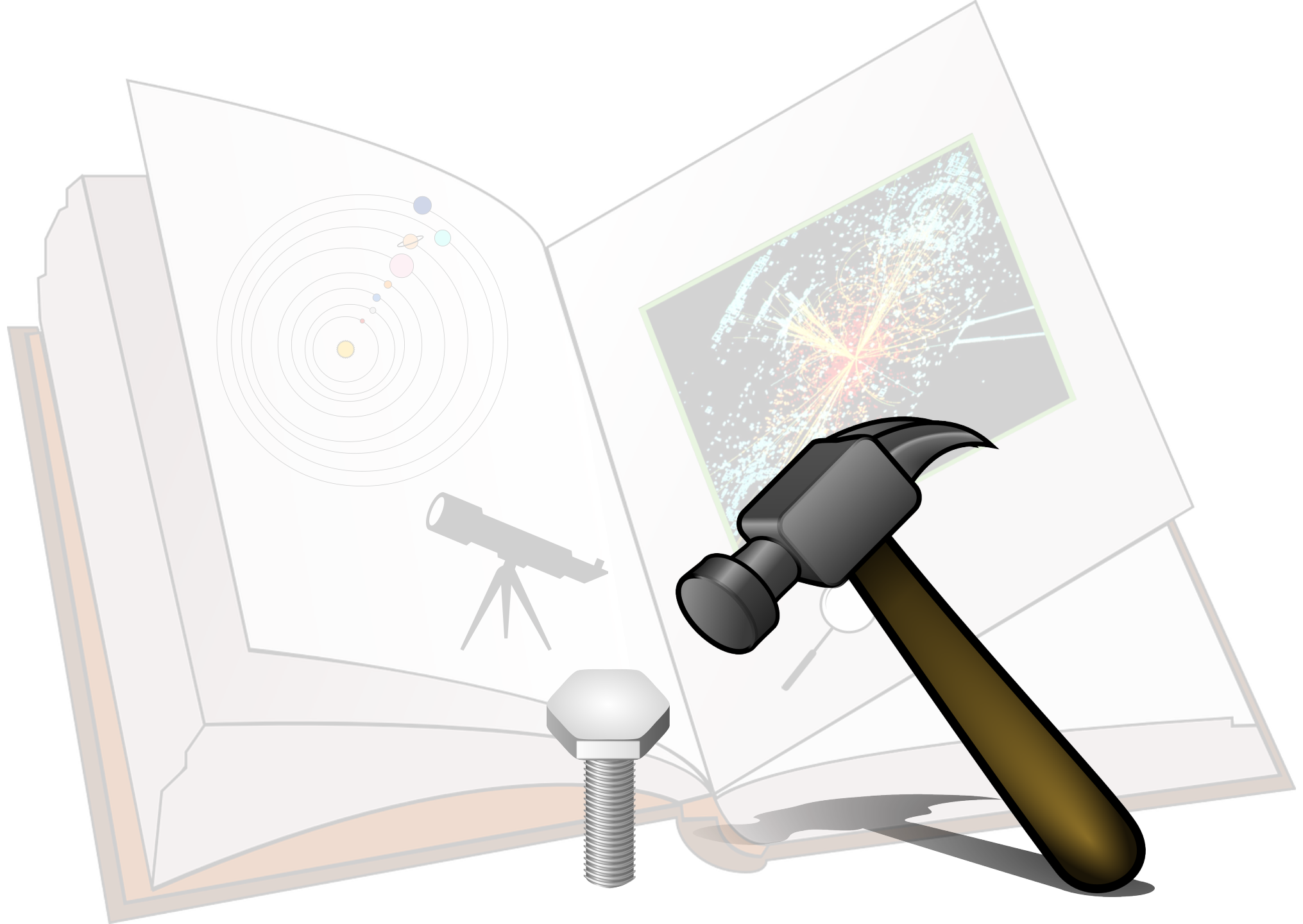


# Standard Model of Elementary Particles

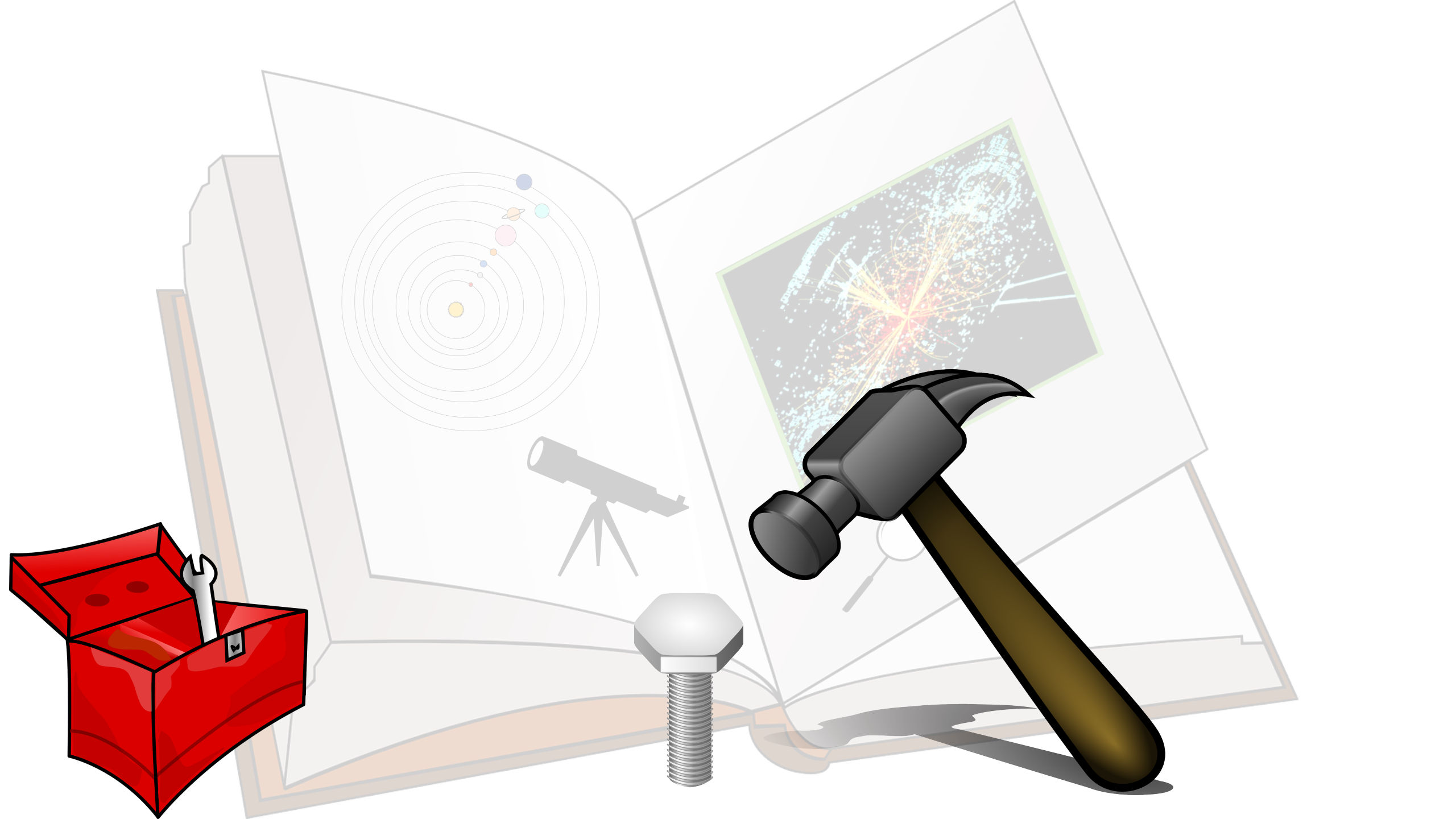
		three generations of matter (fermions)				
		I	II	III		
mass		$\approx 2.4 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 173.44 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 125.09 \text{ GeV}/c^2$
charge		$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	$0$
spin		$1/2$	$1/2$	$1/2$	0	$0$
		u up	charm	top	g gluon	H Higgs
		d down	s strange	bottom	$\gamma$ photon	
		e electron	$\mu$ muon	$\tau$ tau	Z Z boson	
		$\nu_e$ electron neutrino	$\nu_\mu$ muon neutrino	$\nu_\tau$ tau neutrino	W W boson	

**QUARKS** (left side of table)  
**LEPTONS** (left side of table)  
**GAUGE BOSONS** (right side of table)  
**SCALAR BOSONS** (right side of table)







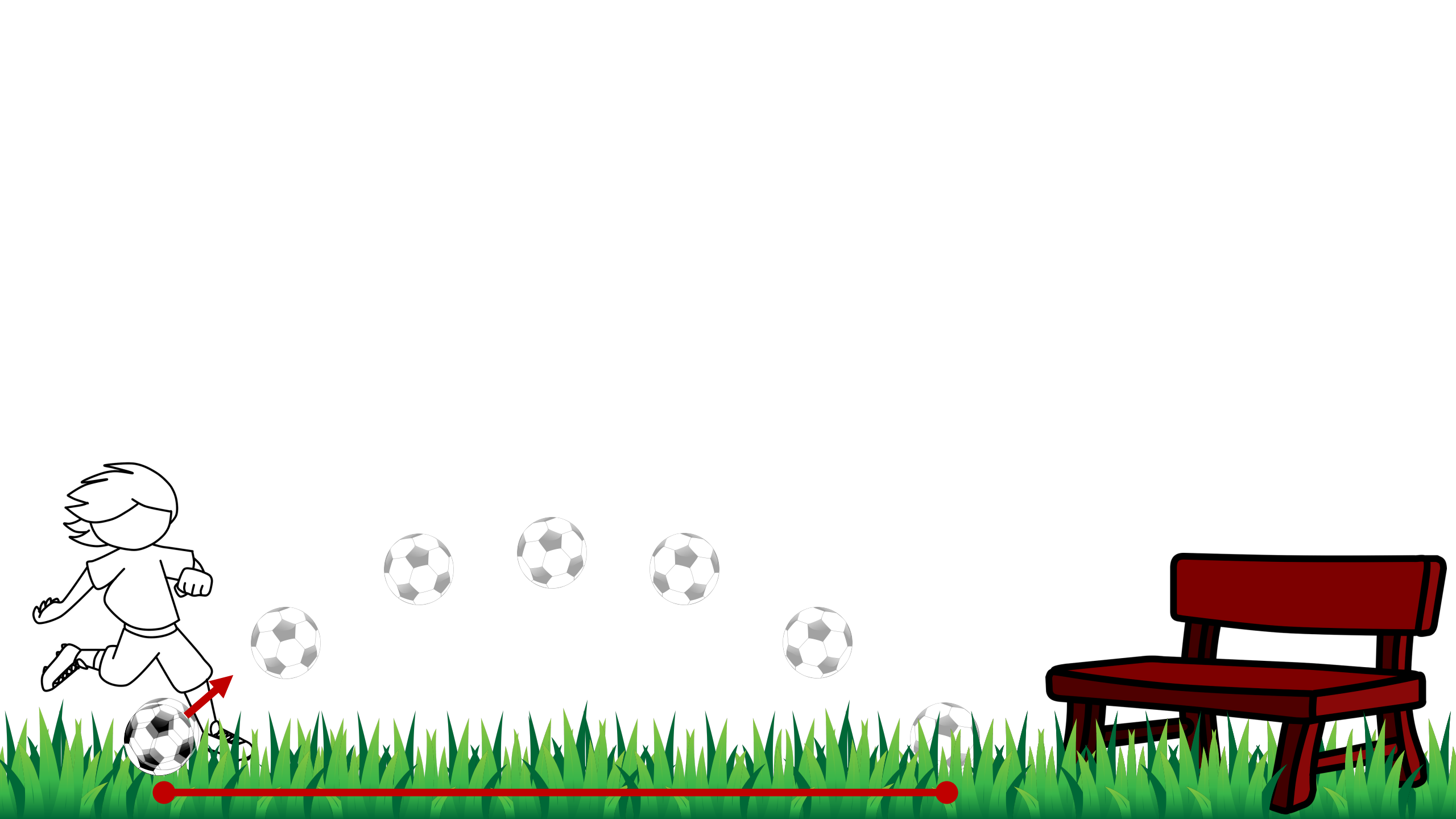


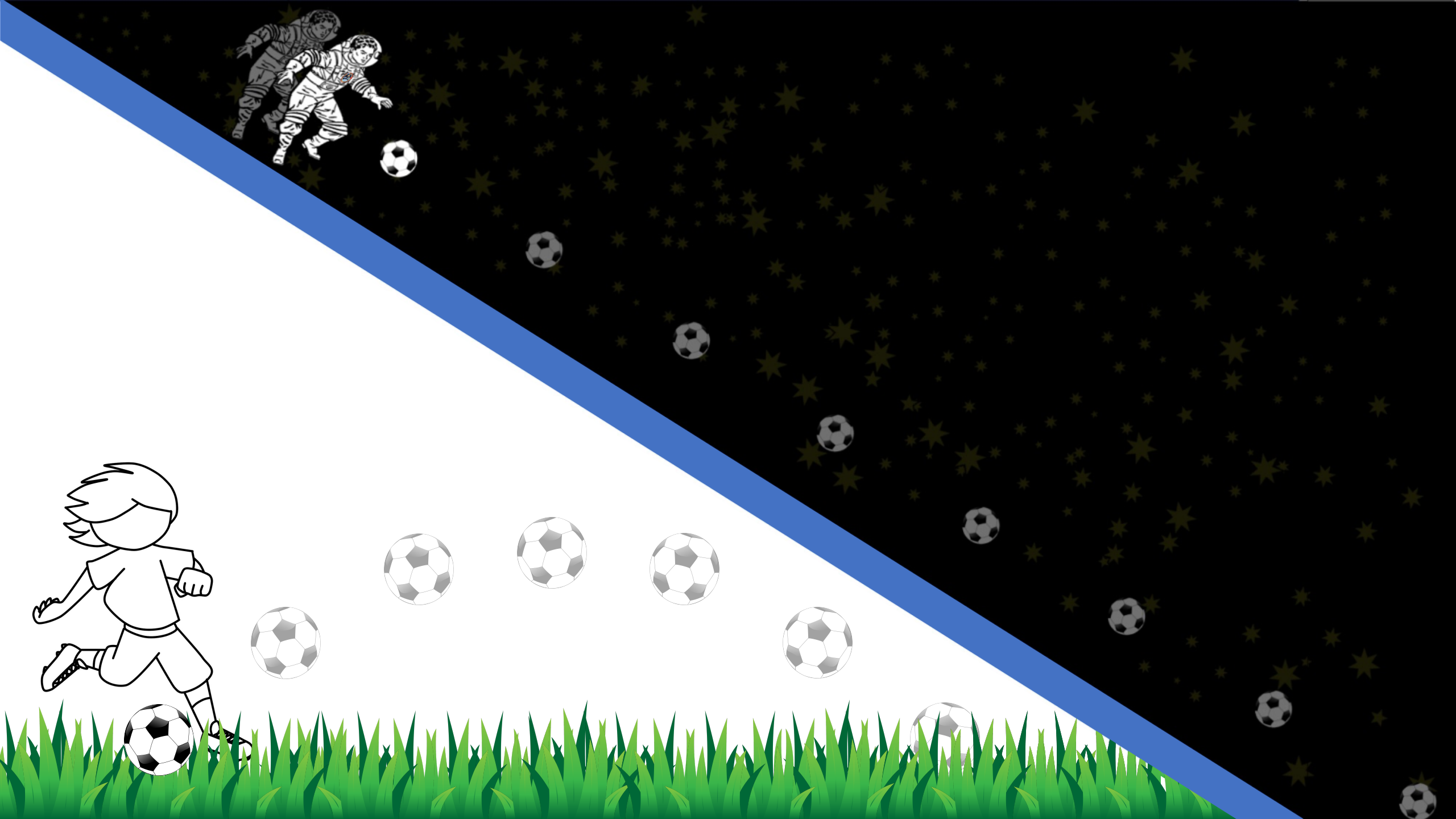




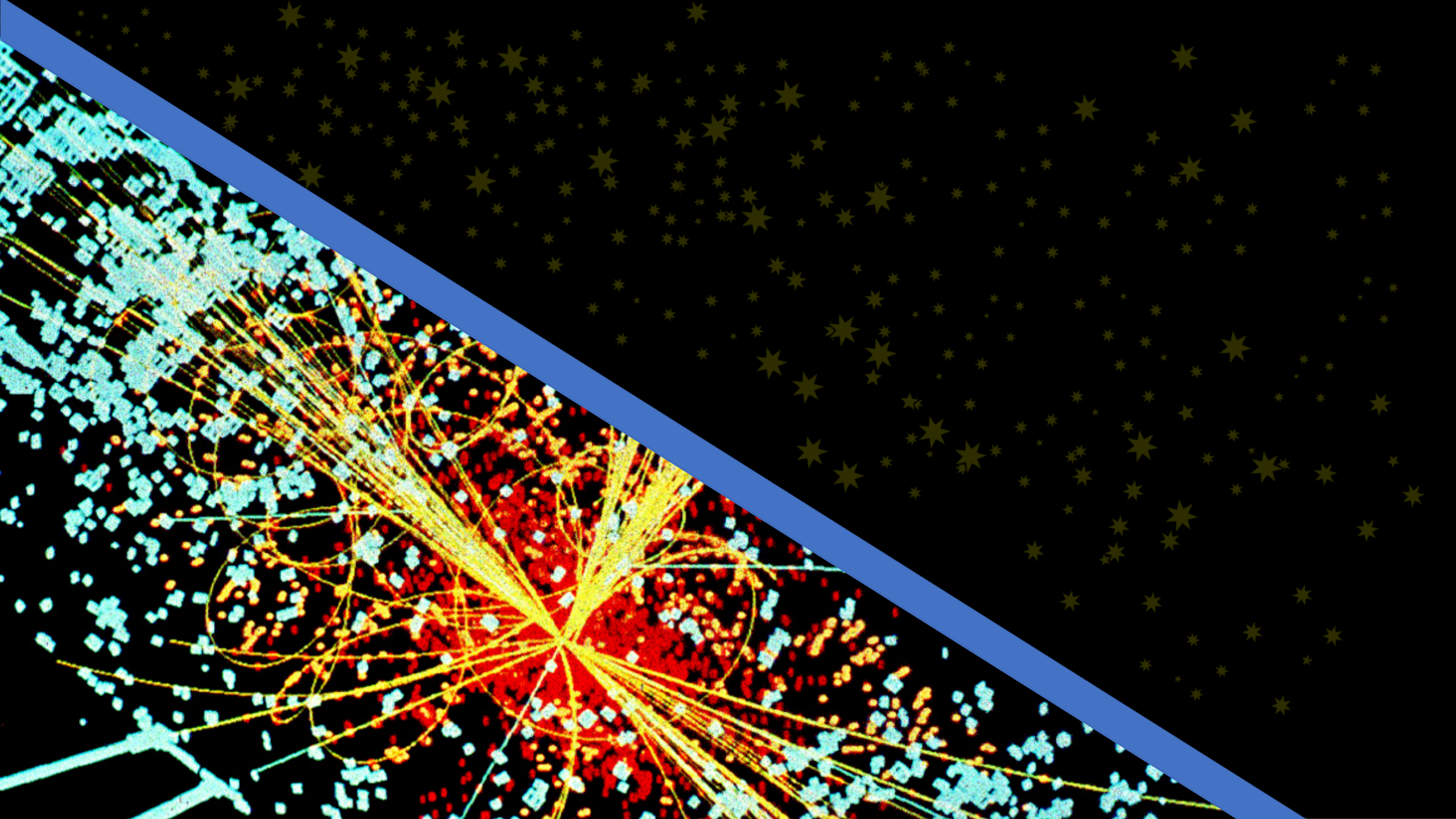




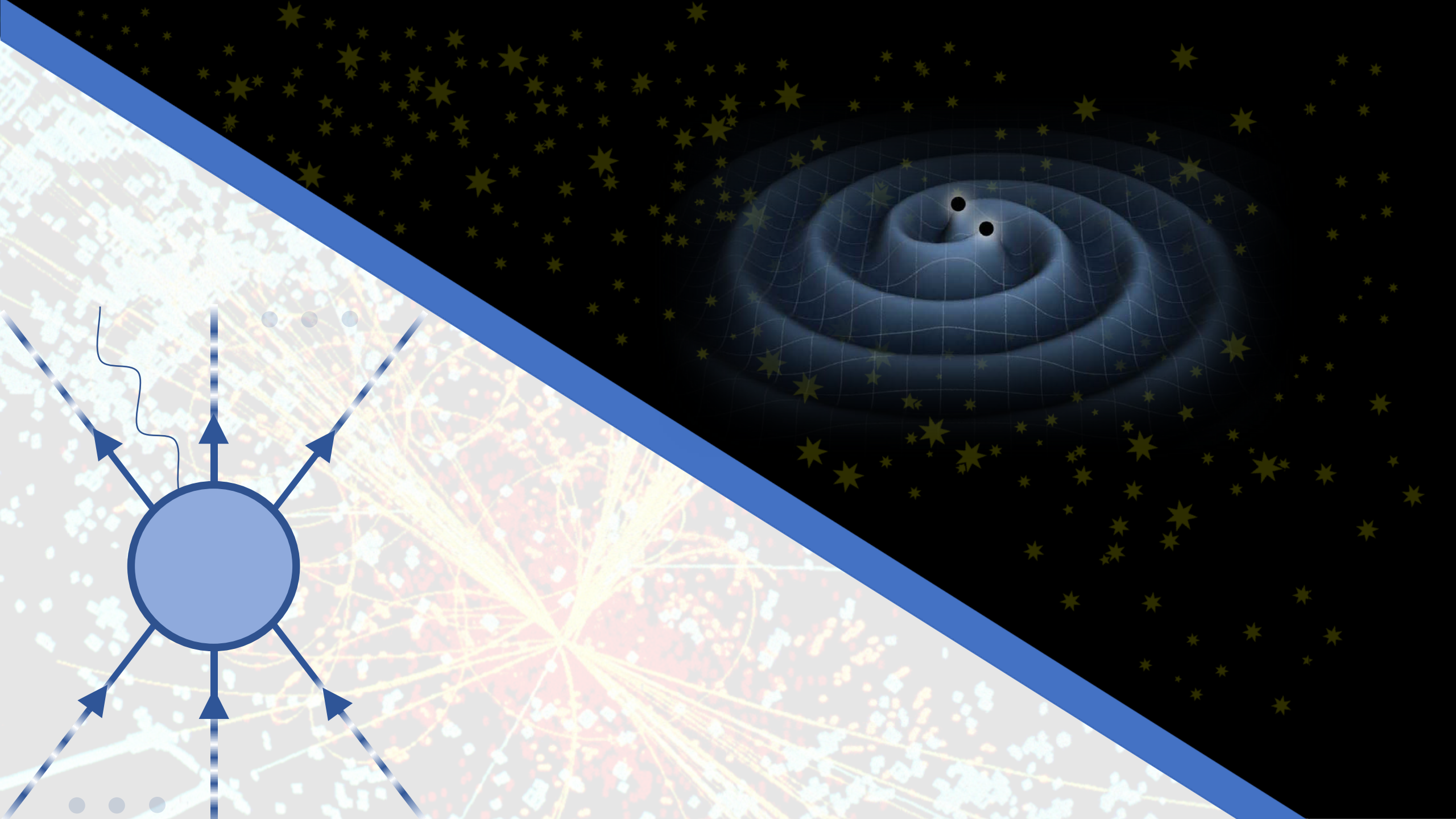






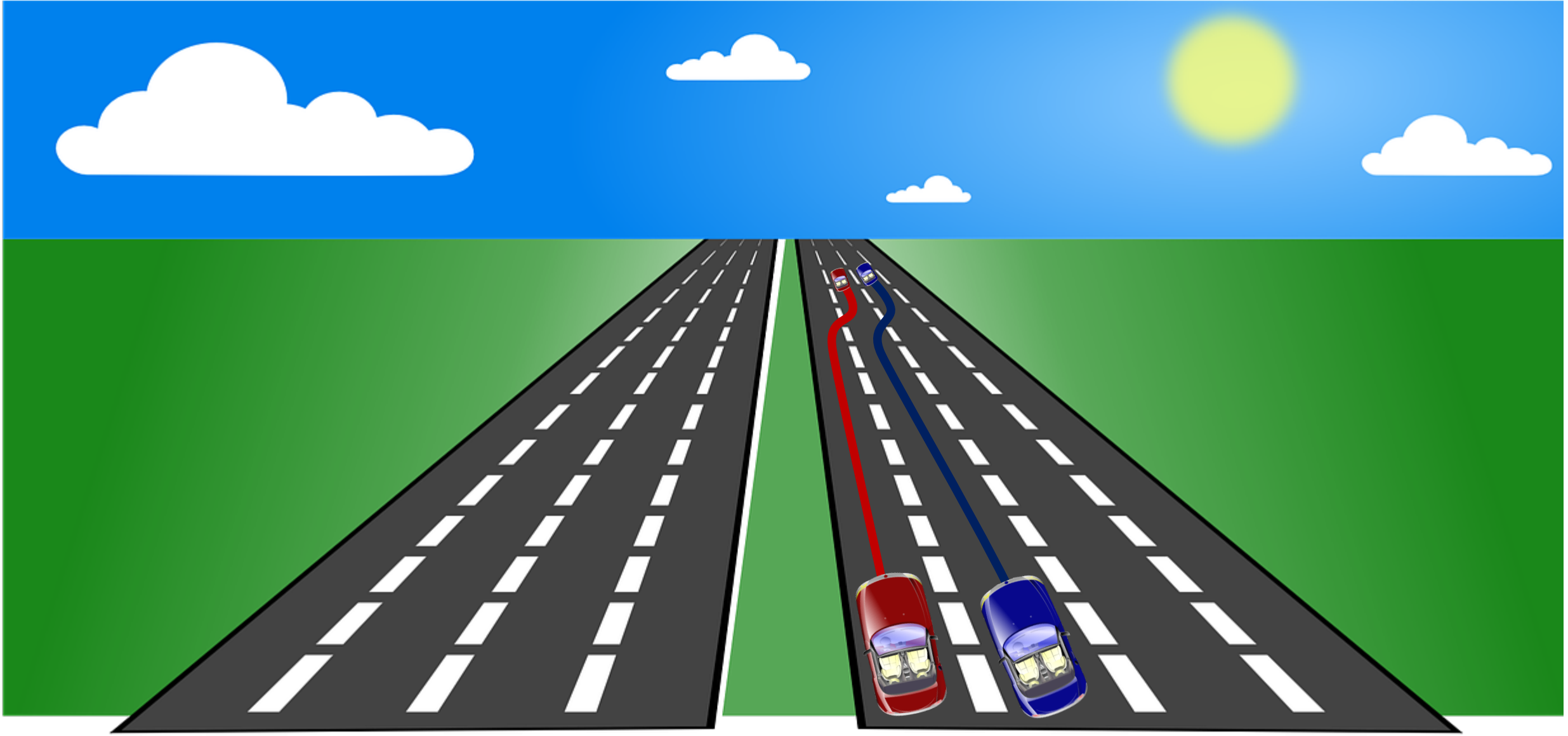






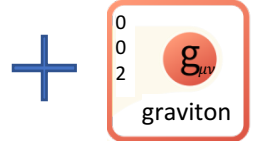
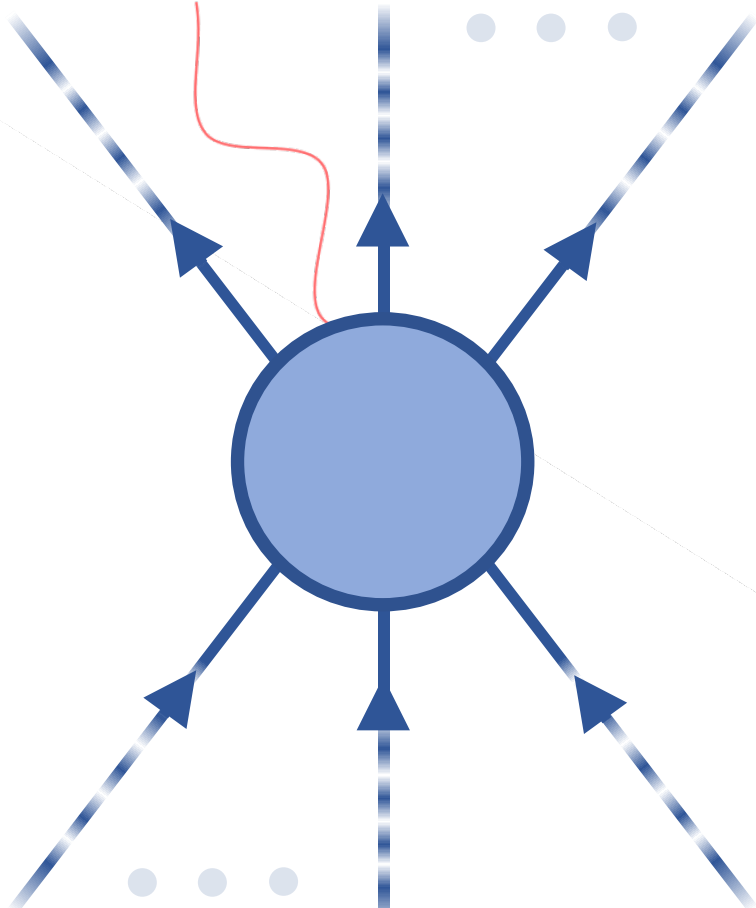
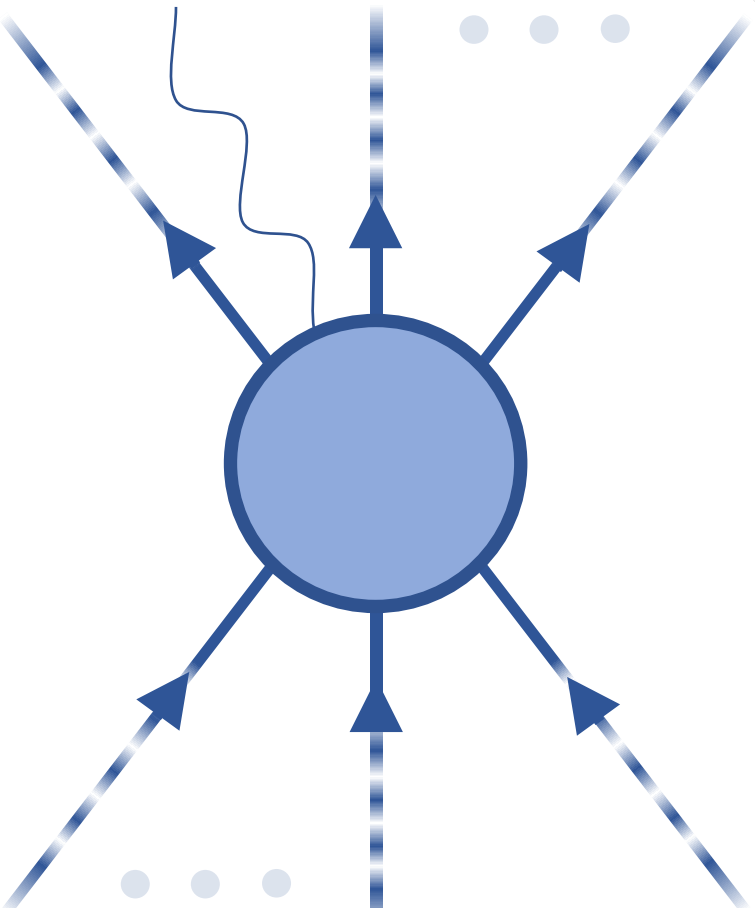


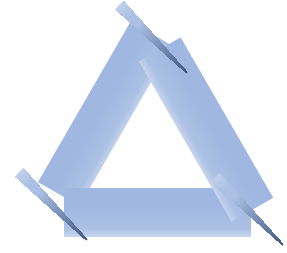




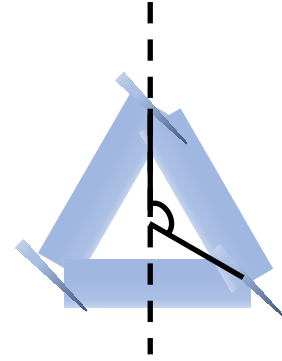
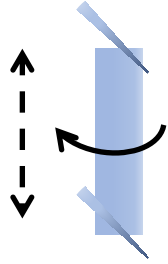
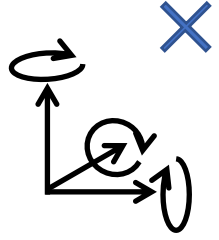
# Standard Model of Elementary Particles

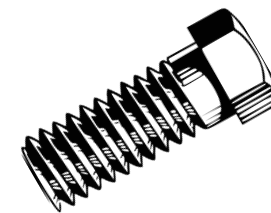
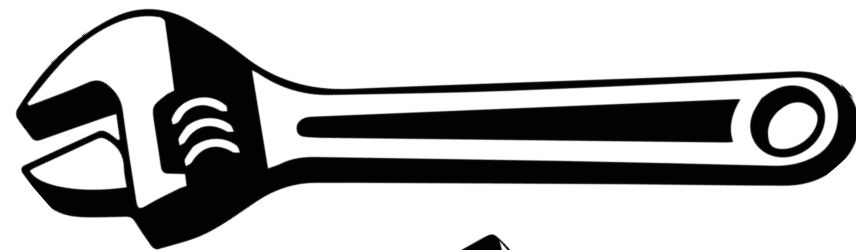
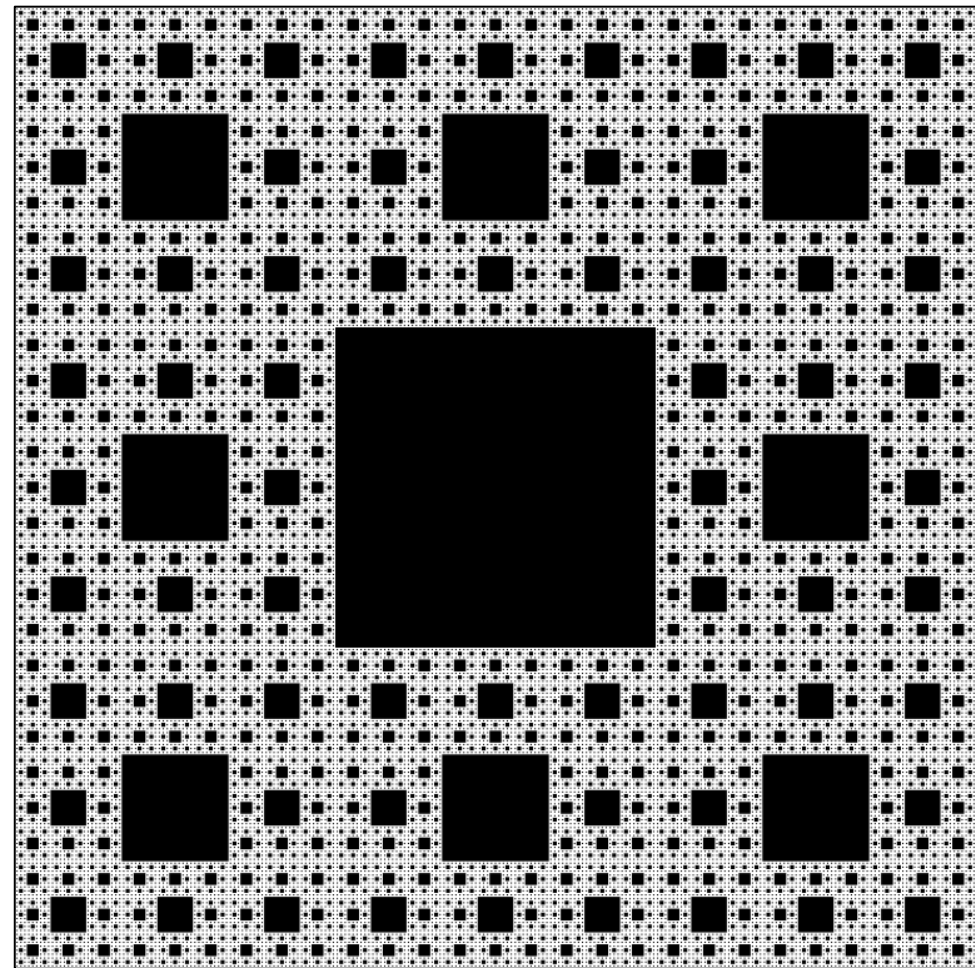
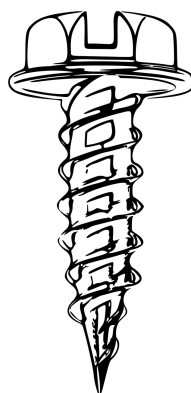
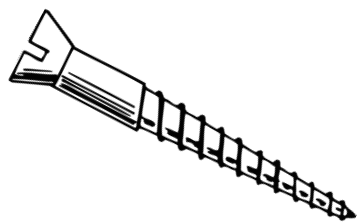
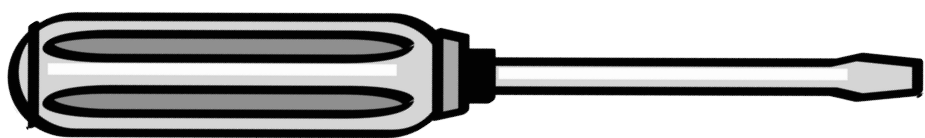
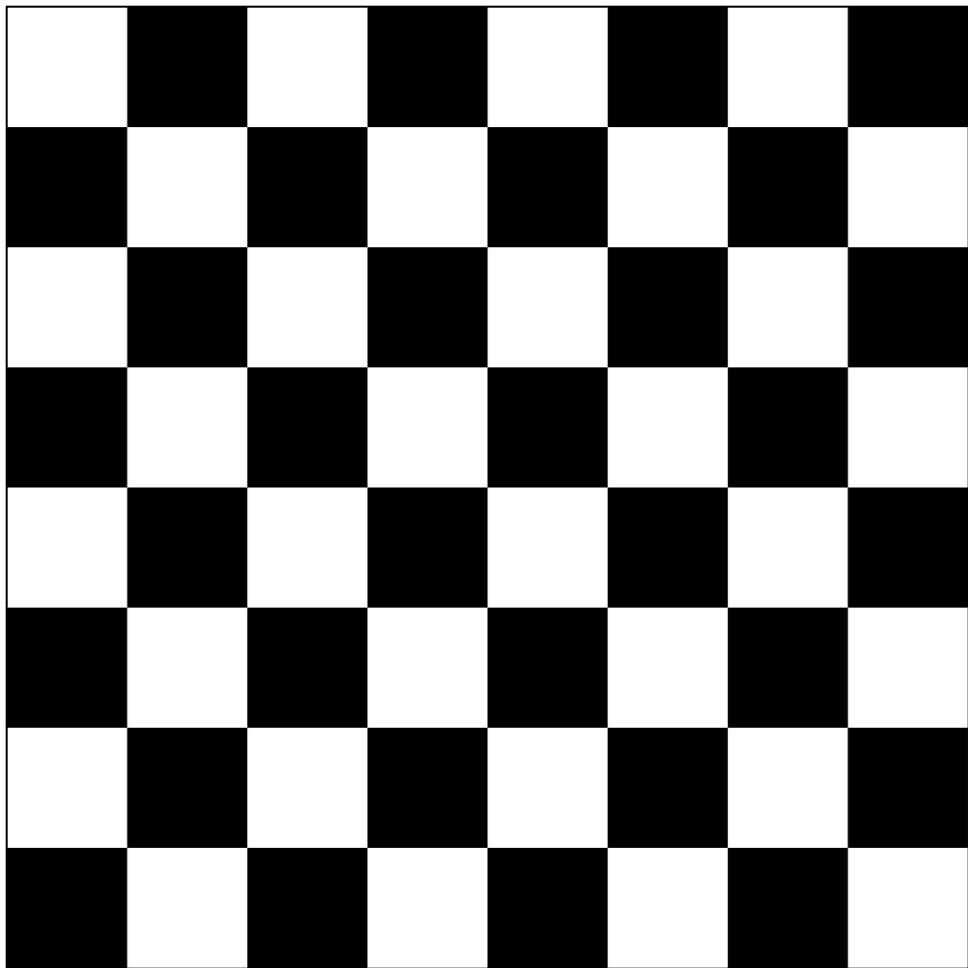
		three generations of matter (fermions)						
		I	II	III				
mass		$\approx 2.4 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 172.44 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 125.09 \text{ GeV}/c^2$		
charge		$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	0		
spin		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	0		
		<b>u</b> up	<b>c</b> charm	<b>t</b> top	<b>g</b> gluon	<b>H</b> Higgs		
	<b>QUARKS</b>	<b>d</b> down	<b>s</b> strange	<b>b</b> bottom	<b><math>\gamma</math></b> photon		<b>SCALAR BOSONS</b>	
		$\approx 4.8 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 95 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 4.18 \text{ GeV}/c^2$	0			
		$-1/3$	$-1/3$	$-1/3$	0			
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1			
		<b>e</b> electron	<b><math>\mu</math></b> muon	<b><math>\tau</math></b> tau	<b>Z</b> Z boson		<b>GAUGE BOSONS</b>	
	<b>LEPTONS</b>	$\approx 0.511 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 105.67 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.7768 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 91.19 \text{ GeV}/c^2$			
		-1	-1	-1	0			
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1			
		<b><math>\nu_e</math></b> electron neutrino	<b><math>\nu_\mu</math></b> muon neutrino	<b><math>\nu_\tau</math></b> tau neutrino	<b>W</b> W boson			
		$< 2.2 \text{ eV}/c^2$	$< 1.7 \text{ MeV}/c^2$	$< 15.5 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 80.39 \text{ GeV}/c^2$			
		0	0	0	$\pm 1$			
		$1/2$	$1/2$	$1/2$	1			
					<b><math>g_{UV}</math></b> graviton			

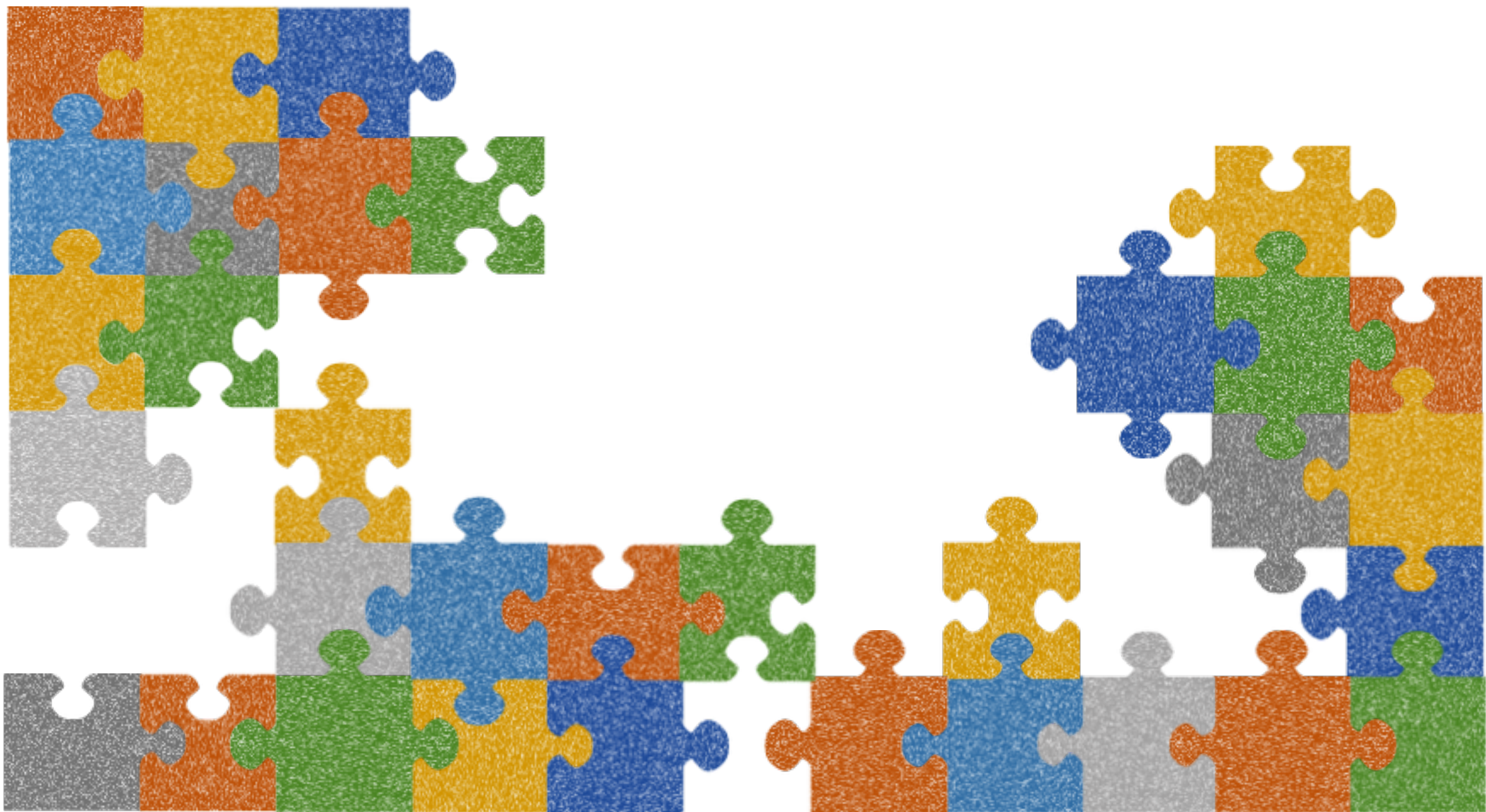




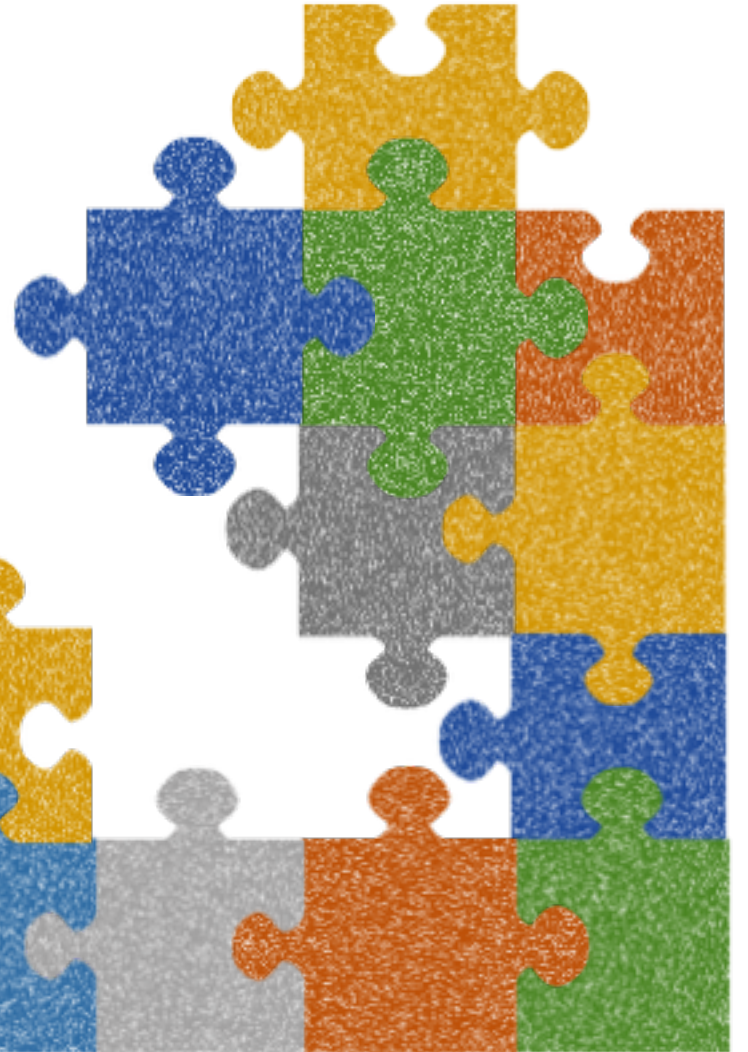
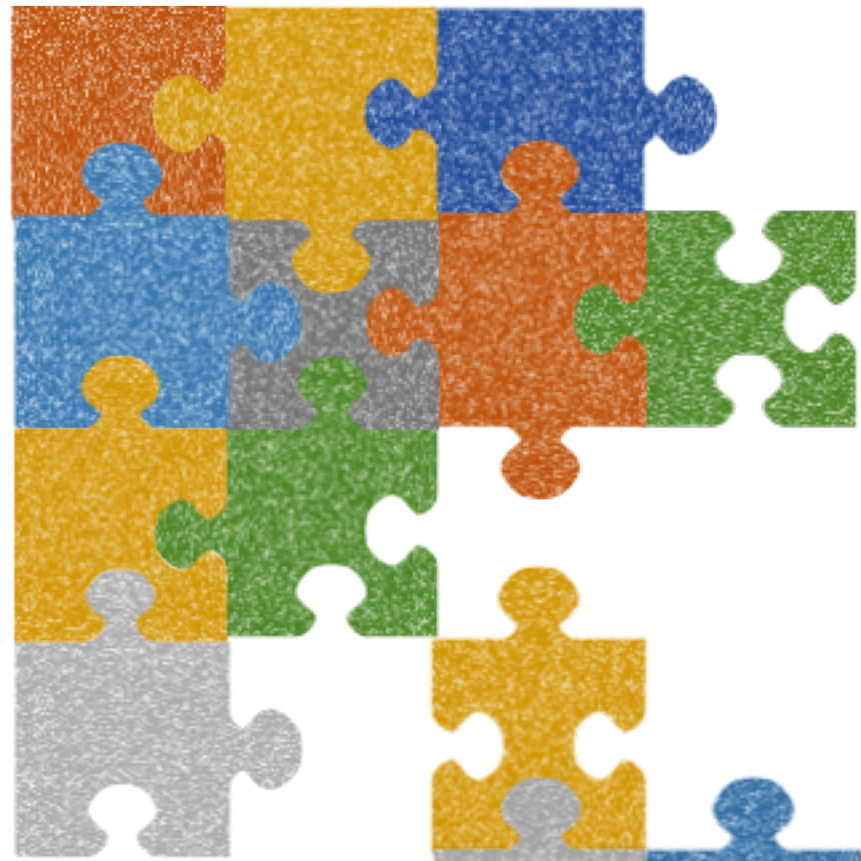




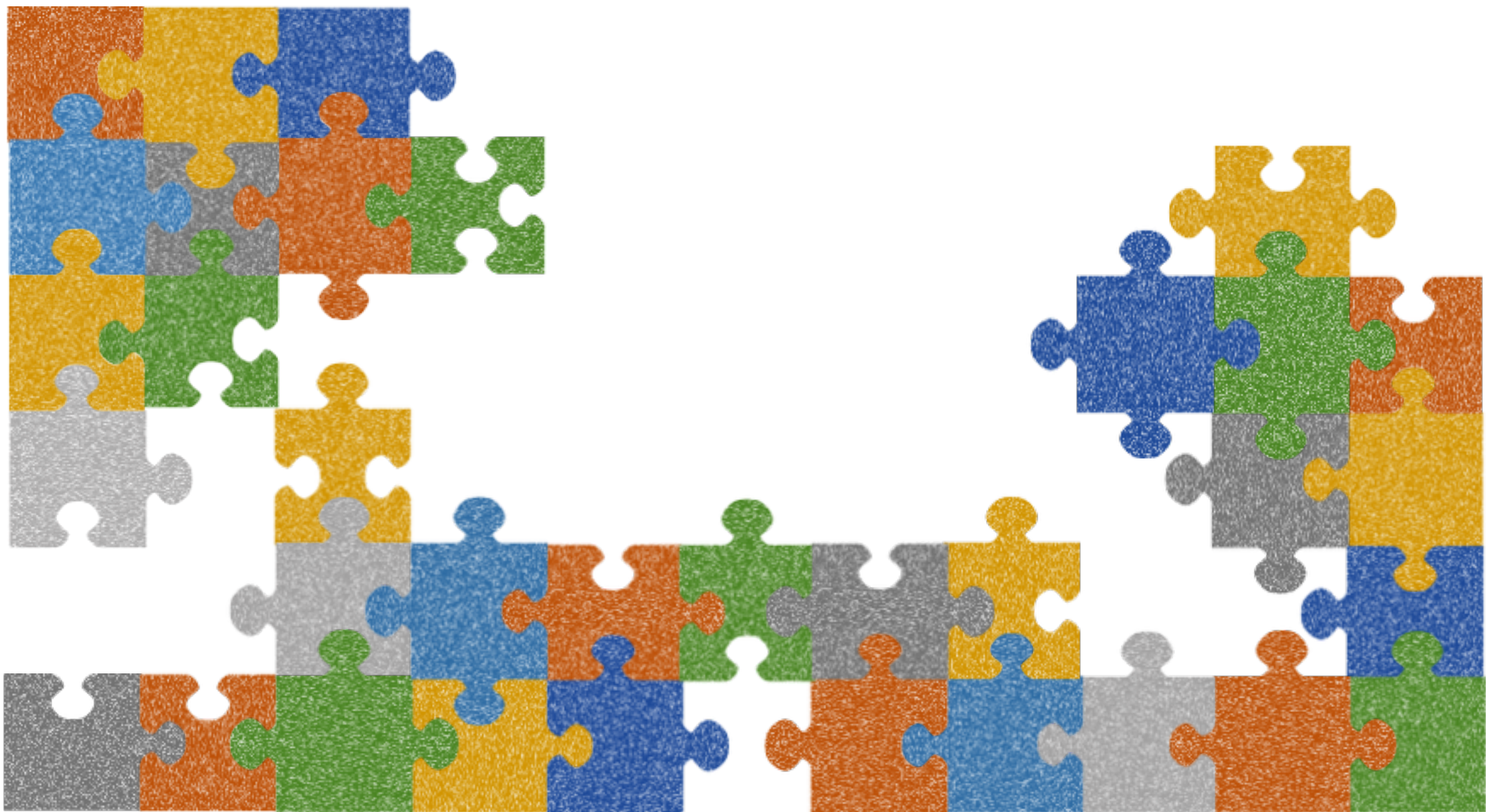












# Спасибо!

POLYTECH

Festival of Science, Art and Technology

Keynote: Sabrina Gonzalez Pasterski

Gorky Park 28 May 2017

Image Credits: Abstruse Goose, Pixabay, Wikimedia Commons, NASA



