

3.	Оптика и екрани: Смесване на RGB цветове (екрани и светодиоди)
Целева група	Ученици
Възраст на учениците	10–12
Продължителност	1–1,5 часа
Съдържание	Използвайки три цветни светлинни източника – червен, зелен и син – учениците изследват как се получават нови цветове чрез адитивно смесване на цветовете. Те наблюдават как цветовете се смесват върху бяла повърхност, отчитат промените с помощта на спектрометър и сравняват визуалните и измерените резултати. Дейността свързва ежедневни технологии, като екрани и LED осветление, с основната физика на светлината и цветовото възприятие Чрез комбиниране на червен, зелен и син светлинен източник могат да се възпроизведат почти всички цветове, видими за човешкото око. Този експеримент демонстрира адитивно смесване на цветове – същия принцип, който се използва в телевизионните екрани, дисплеите на телефони и умните крушки.
Материали и инструменти	• 3 фенерчета или малки светодиоди (червен, зелен, син) • Цветни прозрачни фолия (ако имате само фенери с бяла светлина) • Тънко черно фолио • Бяла хартия или стена за проекция • Тиксо или държачи за фиксиране на светлините • Захранване или батерии • Спектрометър (или телефон с приложение за спектрометър) • По избор: умна крушка
Обяснение	Когато лъчи от цветна светлина се припокриват, цветовете се събират, вместо да се блокират взаимно (както при боите). • Червено + зелено = Жълто • Червено + синьо = Лилаво-червено • Зелено + синьо = Синьо-зелено • Всичките три заедно = Бяло Този принцип се нарича адитивно смесване, защото всеки цвят добавя светлинна енергия към крайното възприятие.
Инструкции	1. Настройте светлините си Подредете вашите източници на червена, зелена и синя светлина, така че да се припокриват върху бяла повърхност. Пример: Насочете три фенерчета към едно и също място на стената, под различни ъгли. 2. Експериментирайте с припокриване на цветовете Включете фенерите по два наведнъж и наблюдавайте: какъв цвят получавате, когато ги смесите? Опитайте да промените интензитета (покрийте един от източниците с тънкото черно фолио). 3. Отчетете наблюденията Поставете спектрометъра си (или смартфон спектроскоп), така че да улови смесената светлина.

	Наблюдавайте как всеки отделен цвят създава ясен пик и как комбинираните цветове създават множество пикове. Предизвикателство: Можете ли да намерите правилния баланс на интензитетите, така че вашият спектър да покрие целия видим диапазон – създавайки бяла светлина?
Мислете като инженер	Тук можете да добавите въпроси и материали, които могат да провокират любопитство и да насърчат ученето • Защо „бялото“ изглежда бяло, въпреки че е съставено от много различни цветове? • Ако промените фоновия цвят (например на синя хартия), биха ли изглеждали смесените цветове различно? • Какво мислите, че се случва вътре в екрана, за да се получат всички различни цветове, които виждате? • Мислите ли, че очите ни смесват цветовете по подобен начин? Как би могло да работи това? • Могат ли два цвята, които изглеждат еднакви за нас, да имат различни спектри? Как бихте могли да проверите това?
Бонус идеи	• Експеримент със следобраз: Гледайте червена светлина в продължение на 20 секунди, след което погледнете бяла стена. Какъв цвят виждате? Опитайте и със зелена или синя светлина! • Цветни сенки: Дръжте ръката си пред светлините – колко различни цветни сенки можете да създадете? Защо са различни?
Доказателство	брой участници