

**«ДАРЫН» РЕСПУБЛИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҒЫ
ФИЗИКА ПӘНІ БОЙЫНША РЕСПУБЛИКАЛЫҚ ОЛИМПИАДАНЫҢ ҮШІНШІ
(ОБЛЫСТЫҚ) КЕЗЕҢІ (2022-2023 ОҚУ ЖЫЛЫ)**

9 сынып, 2 тур

15 ұпай

Жұмыс уақыты: 2 сағат

Әсел мен Маратбек физика олимпиадасына дайындық барысында зертханада жаттығады. Олар нұсқаулықтары бар қара жәшік тауып алады. Нұсқаулықта, қара қорапта 4 резистор және сызықты емес тізбек элементі бар деп жазылған. Қосылу сұлбасы Уинстон көпірі болып табылады, ондағы гальванометрдің орнына сызықтық емес элемент орналасқан. Сізге келесі резисторлардың кедергілерінің мәндері $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом және $R_3 = 4$ Ом белгілі. Сонымен қатар, R_1 и R_2 бір параллель тармақ жағынан қосылған.

Әсел кернеуді 1 және 3 шығыстарға қосып келесі деректерді алды:

U, В	1	2	4	6	8	9
I, А	0,5	1	2	3	4	4,5

Әсел кестеге қарап, тізбекте сызықтық емес тізбек элементі жоқ деп шешті және тәжірибені аяқтады.

Ал Маратбек кернеуді 2 және 4 шығыстарға қосып келесі сандарға қол жеткізді:

U, В	1	2	4	6	8	9
I, А	1,50	2,41	4,00	5,45	6,83	7,50

Маратбекке келесі сұрақтарға жауап беріп, тапсырмаларды орындауға көмектесіңіз:

1. Неліктен Әсел токтың кернеуден сызықтық тәуелділігін алды?
2. Қара жәшіктің эквивалентті сұлбасын құрыңыз (қай шығыс қай жерде екенін көрсетіңіз).
3. Сызықтық емес тізбек элементінің ток шамасының кернеуден тәуелділігін (ВАС) тұрғызыңыз.
4. Кернеуді 2 және 3 шығыстарға қосқандағы ВАС тұрғызыңыз.

Ескерту: Кернеуді 1 және 3 шығыстарға қосқан кезде сіз толыққанды Уинстон көпірін аласыз.

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»
ТРЕТИЙ (ОБЛАСТНОЙ) ЭТАП РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО
ПРЕДМЕТУ ФИЗИКА (2022-2023 УЧЕБНЫЙ ГОД)**

9 класс, 2 тур

15 баллов

Время работы: 2 часа

Асель с Маратбеком в ходе подготовки к олимпиаде по физике занимаются в лаборатории. Они нашли черный ящик с инструкцией. В инструкции написано, что в черном ящике есть 4 резистора и нелинейный элемент цепи. И схема подключения представляет собой мостик Уинстона, где вместо гальванометра находится нелинейный элемент. Вам известны сопротивления следующих резисторов $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом и $R_3 = 4$ Ом. Причем R_1 и R_2 подключены со стороны одной параллельной ветви.

Асель подключила напряжение к 1 и 3 выводам и получила следующие данные:

U, В	1	2	4	6	8	9
I, А	0,5	1	2	3	4	4,5

Посмотрев на таблицу Асель, решила, что в цепи нет нелинейного элемента цепи и закончила эксперимент.

А Маратбек при подключении напряжения к выводам 2 и 4 получил следующие цифры:

U, В	1	2	4	6	8	9
I, А	1,50	2,41	4,00	5,45	6,83	7,50

Помогите Маратбеку ответить на вопросы и выполнить задания:

1. Почему Асель получила линейную зависимость тока от напряжения?
2. Построить эквивалентную схему Черного ящика (указав, где какие выводы).
3. Построить зависимость тока от напряжения (ВАХ) нелинейного элемента цепи.
4. Построить ВАХ при подключении напряжения к 2 и 3 выводам.

Примечание: При подключении напряжения к 1 и 3 выводам вы получаете полноценный мостик Уинстона.