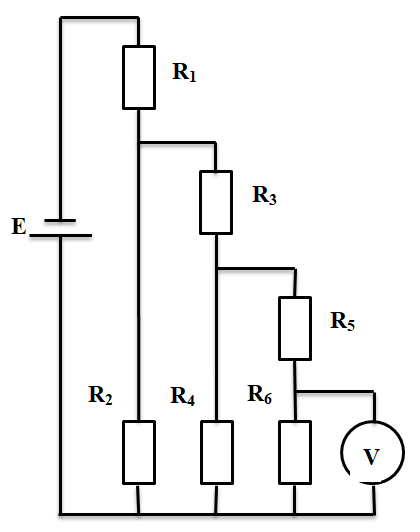
**9.4.** Цепь состоит из идеального источника напряжения с ЭДС *E* = 135 В, резисторов *R*1–*R*6 и идеального вольтметра (см. схему). При каком сопротивлении резистора *R*4 вольтметр покажет значение *U* = 5 В? *R*1 = 20 Ом, *R*2 = 10 Ом, *R*3 = 15 кОм, *R*5 = 40 МОм, *R*6 = 20 МОм.



*Решение.*

Можно заметить, что на схеме представлен многоступенчатый делитель напряжения. На каждом нижнем резисторе (*Rн*) выходное напряжение равно

. (1)

Следовательно, на резисторе *R*2 напряжение будет:

В. (2)

На резисторе *R*4 напряжение будет:

. (3)

На резисторе *R*6 напряжение будет:

. (4)

В. (5)

Из уравнения (3):

;

 кОм.

*Примечание:* Школьникиможет заметить, что . Значит, на каждом этапе напряжение падает в 3 раза, что возможно, когда нижний резистор по номиналу в 2 раза меньше верхнего, откуда получаем ответ.

*Примечание*. Величины сопротивлений *R*1, *R*2 << *R*3, *R*4 << *R*5, *R*6 << *R*U (сопротивление идеального вольтметра бесконечно большое). Поэтому ток, перетекающий по параллельному сопротивлению, мал, и 

*Разбалловка.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерий** | **Баллы** |
| 1 | Отмечено, что схема представляет собой многоступенчатый делитель напряжения. | 2 |
| 2 | Записана формула (1) для делителя напряжения. | 1 |
| 3 | Найдено напряжение *U*1 на резисторе *R*2 | 2 |
| 4 | Записано выражение (3) для напряжения *U*2 на резисторе *R*4 | 1 |
| 5 | Записано выражение (4) для напряжения *U* на резисторе *R*6 | 1 |
| 6 | Записано выражение (5) для напряжения *U*2 на резисторе *R*4 (или найдено числовое значение *U*2) | 2 |
| 7 | Получен числовой ответ *R*4 = 7,5 кОм (при качественном решении, как примечании, за правильный ответ ставим за задачу полный балл). | 1 |
|  | **Итого** | **10** |