

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ
“СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Кандидатстудентски изпит по физика

28 юни 2014 г.

Тема 3

Отговори на теста (всеки верен отговор се оценява с 2 точки)

1Б 2А 3Б 4Г 5В 6Б 7В 8Г 9Г 10Б
11А 12Г 13Б 14В 15В 16А 17Б 18Г
19А 20А

Решение на задачата

Част А.

а) При успоредно свързване на консуматорите напрежението между краищата им е равно на напрежението на източника, което ще означим с U . Тогава токът през първия консуматор е I_1 , а през втория – I_2 . Като отчетем че при успоредно свързване токът във веригата е сума на токовете през консуматорите, получаваме

$$I' = I_1 + I_2 = 5 \text{ A.}$$

б) При последователно свързване на консуматорите еквивалентното им съпротивление е

$$R = R_1 + R_2,$$

а токът във веригата по закона на Ом се дава с израза

$$I'' = \frac{U}{R_1 + R_2}.$$

Тъй като

$$R_1 = \frac{U}{I_1}, \quad R_2 = \frac{U}{I_2},$$

след заместване в израза за тока I'' получаваме

$$I'' = \frac{I_1 I_2}{I_1 + I_2} = 1,2 \text{ A.}$$

Част Б.

На фигурата е показана граничната ситуация, при която светлинни лъчи не напускат водата поради пълно вътрешно отражение. От закона на Снелиус следва

$$\sin \alpha_{\text{гр}} = \frac{1}{n}$$

Тогава минималният радиус на диска е

$$R = h \operatorname{tg} \alpha_{\text{гр}}.$$

Като отчетем, че

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{гр}} = \frac{\sin \alpha_{\text{гр}}}{\cos \alpha_{\text{гр}}} = \frac{\sin \alpha_{\text{гр}}}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha_{\text{гр}}}}$$

и използваме стойността на $\sin \alpha_{\text{гр}}$, намираме

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{гр}} = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}},$$

откъдето следва

$$R = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}} \approx 22,8 \text{ cm.}$$

