

Matematik- och fysikprovet 2012. Fysikdelen svarsformulär

Namn och personnummer:

Ditt resultat kommer att skickas med email. Om du *inte* vill ha resultatet via mail, kryssa i här! Uppgifter med svarsalternativ

Ringa in rätt svar (på uppgifterna 6 och 10 kan mer än ett alternativ vara korrekt).

1. A B C D
2. A B C D
3. A B C D
4. A B C D
5. A B C D
6. A B C D
7. A B C D
8. A B C D
9. A B C D
10. A B C D
11. A B C D
12. A B C D
13. A B C D

Uppgifter till vilka endast svar skall ges

14. $\tan \alpha$
15. 0.74 kN resp. 0.88 kN. (även 0.75 kN och 0.90 kN, eller 750 N och 900 N accepteras.)
16. **3.3 m**
17. $h \geq \frac{5}{2}a$
18. c:a 70°C
19. 0.5 kW

20. Ett exempel på lösning:

Strategin är att först beräkna strömmen I i kretsen, och därefter effekten som utvecklas i motståndet B genom $P_B = R_B I^2$. Sedan söker man maximera denna effekt.

Strömmen är $I = \frac{U}{R_A + R_B}$, och effekten blir

$$P_B = R_B I^2 = \frac{R_B U^2}{(R_A + R_B)^2}.$$

Om vi inför den dimensionslösa kvoten $x = R_B/R_A$, kan vi skriva

$$P_B = \frac{U^2}{R_A} \frac{x}{(1+x)^2},$$

och vi vill alltså maximera funktionen $f(x) = \frac{x}{(1+x)^2}$. Detta kan göras genom att söka nollställen till derivatan $f'(x) = \dots = \frac{1-x}{(1+x)^3}$. Det enda nollstället är då $x = 1$. Eftersom $f(x)$ är noll i $x = 0$ och då $x \rightarrow \infty$, och positiv däremellan, måste punkten $x = 1$ vara ett maximum.

Det sökta värdet på R_B är alltså $R_B = R_A$.

Riktigheten av dimensionen på svaret är uppenbar. En extra kontroll kan t.ex. fås genom att observera att $f(1) = \frac{1}{4}$, så att $P_B = \frac{U^2}{4R_A}$ då $R_B = R_A$. Då motstånden är lika utvecklas lika stor effekt i motståndet A, och P_B är mycket riktigt hälften så stor som den totala effekten i kretsen, $P = \frac{U^2}{R_A + R_B}$.