

## Repetitionsfrågor del 3 Vektoranalys och Maxwells ekvationer

1. Vad är skalär- resp vektorfält? Ge två fysikaliska exempel av vardera slaget.
2. Definiera nablaoperatorn. Vad menas med operatorn:  $\vec{a} \cdot \nabla$ .
3. Uttryck grad, div och rot med hjälp av nablaoperatorn. Ge en tolkning av dessa tre storheter ”i ord”.
4. Skriv om  $\nabla \cdot (\rho \vec{v})$  där  $\rho$  är ett skalärfält och  $\vec{v}$  ett vektorfält.
5. Hur lyder kontinuitetsekvationen för laddning?
6. Vad menas med ytintegralen  $\iint_S \vec{j} \cdot \vec{n} dS$ ? Utgå från att vektorfältet  $\vec{j}$  beskriver en mass-ström.
7. Formulera Stokes sats.
8. Definiera potential. När är en linjeintegral oberoende av vägen? Ge olika tillräckliga villkor för att detta ska vara uppfyllt.
9. Formulera Gauss sats.
10. Vad är kraften på en laddad partikel som rör sig genom ett elektromagnetiskt fält?
11. Hur ser det elektriska fältet ut mellan två kondensatorplattor?
12. Rita en skiss av det elektriska fältet från en punktladdning.
13. Beskriv magnetfältet runt en oändligt lång, rak ledare. Rita figur!
14. Vad säger Gauss lag för ett elektromagnetsikt fält?
15. Ge induktionslagen för en (nästan) sluten slinga.
16. Beskriv i ord vad Maxwells ekvationer uttrycker.

17. Ställ upp Maxwells ekvationer för vakuum.
18. Utnyttja sambandet  $\nabla \times (\nabla \times \vec{a}) = \nabla(\nabla \cdot \vec{a}) - \nabla^2 \vec{a}$  för att härleda vågekvationen för antingen det elektriska eller det magnetiska fältet.
19. Betrakta en plan, planpolariserad våg. I vilka riktningar svänger det elektriska resp magnetiska fältet?