

Instuderingsfrågor till kapitel 9

1. Varför kan inte Newtons gravitationslag och den speciella relativitetsteorin båda vara korrekta?
2. Vad innebär ekvivalensprincipen?
3. Vilken klocka, *A* eller *B*, hinner i följande situationer ticka längst tid?
 - a) *A* befinner sig en våning ovanför *B* i ett hyreshus på jorden.
 - b) *A* befinner sig i fören på en raket som accelererar framåt; *B* befinner sig i aktern.
 - c) Raketen i b) råkar ut för motorhaveri: motorerna stannar och raketten störtar in mot solen med fören först.
 - d) *A* och *B* befinner sig ombord på en rymdfärja långt ute i rymden, vars motorer är avslagna. *B* tas med på en utflykt i en mindre farkost som så småningom återvänder till moderskeppet.
 - e) *A* ligger still på jordytan. *B* kastas rakt upp från *A* och landar efter en stund åter bredvid *A*.
 - f) *A* sitter fäst vid golvet (d.v.s. närmast jorden), och *B* sitter fäst vid taket d.v.s. längst från jorden) i en satellit (utan motorer) som kretsar kring jorden.
4. Hur mycket mindre har du åldrats än din granne som bor 8 våningar (cirka 20 meter) ovanför dig, sedan du föddes?
5. Förklara hur det ur ekvivalensprincipen följer att ljus böjer av i gravitationsfält!
6. Einstein säger: "Det finns ingen gravitationskraft!". Hur kan han påstå något sådant när vi så tydligt märker att saker och ting faller till marken, eller att vi själva inte kan flyga utan hjälpmedel?
7. Nämn två viktiga egenskaper hos en geodet!
8. Beskriv tre geometriska egenskaper som skiljer en platt yta, en positivt krökt yta och en negativt krökt yta!
9. Vad kan man säga om vinkelsumman i en kvadrat på
 - a) en platt yta?
 - b) en sfär?
 - c) en sadelformad yta?
10. Du försöker tillverka
 - a) en bit av en sfär
 - b) en sadelformad ytaav ett vanligt papper. Blir pappret skrynkligt eller går det sönder?
11. Vilken krökning (noll, positiv eller negativ, eller flera av dessa samtidigt) har följande ytor?
 - a) En cylinder
 - b) Utsidan av en jordglob
 - c) Insidan av en jordglob
 - d) En grammofontratt
 - e) Slangen i ett cykeldäck
 - f) En kon
 - g) Foten av en kantarell (om man bortser från finstrukturen hos lamellerna)

12. Vad är skillnaden mellan att befinna sig i fritt fall i en liten hiss, och att befinna sig i fritt fall i en stor hiss?
13. Vad menas med tidvattenkrafter, och vad har det med tidvatten att göra?

Följande frågor behandlar rutan på sidorna 158 – 162.

14. Varför krävs det högre temperatur för att helium ska undergå fusion, än för att väte ska göra det?
15. Hur bildas
 - a) en vit dvärg?
 - b) en neutronstjärna?
 - c) ett svart hål?
16. Förklara vad som menas med
 - a) händelsehorisonten
 - b) singularitetenför ett svart hål.
17. Hur skulle du kommentera följande fråga eller resonemang:

"Hur känns det att befinna sig till hälften nedsänkt i ett svart hål, alltså med huvudet utanför händelsehorisonten, men med fötterna innanför? Eftersom ingenting kan komma ut ur det svarta hålet, borde man väl då inte kunna känna sina fötter?"