Regneøving for TFY4270 Klassisk feltteori, til 3/5 2005

En punktpartikkel beveger seg radielt i Schwarzscild-metrikken

$$\mathrm{d}s^2 = \left(1 - \frac{2GM}{c^2 r}\right) c^2\,\mathrm{d}t^2 - \frac{\mathrm{d}r^2}{1 - \frac{2GM}{c^2 r}} - r^2\,\mathrm{d}\theta^2 - r^2 \sin^2\!\theta\,\mathrm{d}\varphi^2 \ .$$

Still opp bevegelsesligningen, og løs den.
Finn spesielt en løsning som er slik at hastigheten går mot null når $r \to \infty$.
Hva er unnslipningshastigheten fra overflaten av en hvit dvergstjerne, med samme masse som Sola og radius 5000 kilometer?
Hva er unnslipningshastigheten fra overflaten av en nøytronstjerne, med samme masse som Sola og radius 15 kilometer?
Hvor stor bevegelsesenergi har en stein med masse m som faller fra uendelig avstand ned på overflaten av nøytronstjernen, idet den treffer overflaten?
Anta at all denne bevegelsesenergien omsettes til elektromagnetisk stråling, som stråler tilbake ut i verdensrommet. Hvor stor brøkdel av massen kan vi få tilbake som stråling ved å kaste stein på en nøytronstjerne?
Sammenlign med hvor stor brøkdel av massen som kan omsettes til stråling ved kjernereaksjoner i en stjerne som Sola.