

Beispielprogramm zur Lösung der Aufgabe 18, Blatt 12

Das Programm besteht aus einem Hauptteil, `nuetrino_oszi.m`, und der aufgerufenen Likelihood-Funktion, `like_oszi.m`.

```
x1=[0.5 0.001]; % ein start wert
% extern definerte funktion: like_osci.m
% berechnet die likelihood fuer msswerte (definiert in der funktion
selbst)
[oszi_par likemin]=fminsearch(@like_oszi,x1);
%erzeugen einer likelihood-landschaft
%zuerst das absteacken der grenzen und wahl der schrittweite
nsin=90.;
ndm2=20;
ddm2=0.1;
dsin=1/nsin;
    for i=1:nsin,
        for j=1:ndm2,
            sin2t(i)=(i-1)*dsin;
            dm2(j)=oszi_par(2)+oszi_par(2)*(j-ndm2/2.)*ddm2;
            par=[sin2t(i) dm2(j)];
            lmatrix(j,i)=like_oszi(par)-likemin;
        end
    end
end
%Kontouren fuer 67% and 95% vertrauensniveau (aus dem skript)
vcont=[1 3.25];
contour(sin2t,dm2,lmatrix,vcont);
xlabel('sin2(theta)')
ylabel('delta(mass)^2')
% bester fit
hold on;
plot(oszi_par(1),oszi_par(2),'+');
hold off
```

Das Program `like_oszi.m`:

```
function [like] = like_oszi(x)
% funktion berebchent die likelihood funktion fuer oszillations
hypothese
%beobachtung
events = [108 90 76 44 25 8];
cosbin = [0. -0.2 -0.4 -0.6 -0.8 -1 ]; % Beobachtungsrichtung
```

```

%oszillationslaenge
lradius = 6000.; % in kilometern
loszi = 2*lradius*cosbin;
% Theoretisches Model ohne oszillationen
theorie_no = [100 100 100 100 100 100];
% angenommene Neutrinoenergie in GeV (stark vereinfacht, da monoenergetisch)
energie=20.;
sin2t=x(1);
dm2=x(2);
% poszi = 1 - oszillationswahrscheinlichkeit
poszi=1-sin2t*sin(1.27*dm2*loszi/energie)^2;
theorie_wo=poszi.*theorie_no;
% berechnen der likelihood als product der poisson wahrscheinlichkeiten
like=0.;
for i=1:6,
    like=like-log10(poisspdf(events(i),theorie_wo(i)));
end

```

Aufrufen des Hauptprogramms erzeugt folgende Kontur-Plot, mit den eingezeichneten Konturen für ein 67 % und 95 % Vertrauensniveau:

