



## Månadens problem – OKTOBER 2017

### Lösningförslag

*Kommentar: I ursprungliga problemformuleringen nämndes inte att vi skulle betrakta partiklarna i masscentrumssystemet. Det gjorde uppgifterna betydligt svårare.*

a) De två fotonerna delar på elektronens och positronens massenergi.

**Svar:** Fotonerna har energin 511 keV vardera.

b) **Svar:** Rörelsemängdens bevarande; från början är systemets totala rörelsemängd lika med 0.

c) **Svar:** När reaktionen sker inne i kärnan kan systemets totala bindningsenergi ändras på ett sådant sätt att det frigörs tillräckligt mycket energi för att återskapa den saknade massan.

d) **Svar:** Antag att vi har en stabil kärna som innehåller neutroner. Om en av neutronerna skulle omvandlas till en proton skulle protonen tvingas in i ett högre energitillstånd än neutronen. Men det saknas energi för att låta protonen hamna där, vilket gör att sönderfallet därför inte kan ske.

e) **Svar:** Vid betasönderfallet har vi hadrontal 3 och leptontal 0 både före och efter reaktionen. Vid reaktionen beskriven i uppgiften så har vi hadrontal 3 och leptontal 0 före, medan vi har hadrontal 0 och leptontal  $-1$  efteråt.