

- Para que uma teoria científica seja bem aceita, fornecer novos “*insights*” é bem vindo, mas está longe de ser suficiente.
- É claro que estruturas qualitativamente novas (buracos negros, ondas gravitacionais...) aguçam nossa curiosidade e imaginação, mas uma boa teoria científica deve ser avaliada a partir de seus detalhes. (Muitas outras propostas de teorias em princípio fantásticas já se mostram falsas, ou seja, sem correspondência com a realidade).
- De nada adianta uma nova teoria gravitacional se ela não for capaz de explicar como a teoria anterior (no caso, gravitação Newtoniana) conseguiu tantos sucessos — Limite Newtoniano.
- Ademais, além das estruturas qualitativamente novas, a nova teoria (relatividade geral) introduz pequenas correções mesmo em fenômenos que antes pareciam bem explicados por gravitação Newtoniana. — Correções pós-Newtonianas.

# Gravitação Newtoniana

- Assim, vamos dar um passo para trás e nos perguntemos antes como sabemos que gravitação Newtoniana funciona.
- Entender relatividade geral requer primeiro entender gravitação Newtoniana.
- Não digo isso só pelo motivo histórico, gravitação Newtoniana é um importante caso particular, e especialmente simples, de relatividade geral.
- A gravitação Newtoniana é dada por:

$$\nabla^2 \phi = 4\pi G \rho \qquad \vec{a} = -\vec{\nabla} \phi$$

- **Exercício 1:** i) A partir das eqs. acima (e da 2a lei de Newton), encontrar a força entre duas partículas de massas  $m_1$  e  $m_2$  situadas em  $\mathbf{r}_1$  e  $\mathbf{r}_2$ . ii) Expresse a solução geral de  $\phi$  para um disco fino (espessura desprezível) de raio  $R_0$ , com simetria axial e densidade superficial  $\Sigma(R)$ .