

Всички животни скачат еднакво!?!

Сред разнообразните задачи от Henry Greenside's Duke Physics Challenges, публикувани на адрес <http://star.tau.ac.il/QUIZ/> фигурира и следната любопитна **качествена** задача:

Задача: Обяснете защо с точност до множител от 0,5 до 2 всички животни (от бълхата, през скакалеца и човека, та до кенгуруто и лъва), независимо от размерите им, могат да подскочат на една и съща височина – от порядъка на 1 m.

Решение: Ако животно с тегло P подскочи на височина H , неговата гравитационна потенциална енергия нараства с $E_{\text{п}} = PH$. Масата, а с нея и теглото на животното е право пропорционална на третата степен на размера L на тялото му. Енергията $E_{\text{п}}$, която могат да предадат мускулите на подскачащото тяло е пропорционална на силата F , и на пътя, в случая – дължината на крайниците, която също е L . Самата сила е пропорционална на площта на напречното сечение на мускулите, т.е. – на L^2 . Следователно $E_{\text{п}} \sim L^2 \cdot L = L^3$. И тъй като и $P \sim L^3$, то следва, че отношението $H = \frac{E_{\text{п}}}{P} = \frac{L^3}{L^3} = \text{const}$ не зависи от характеристикния размер на животното.