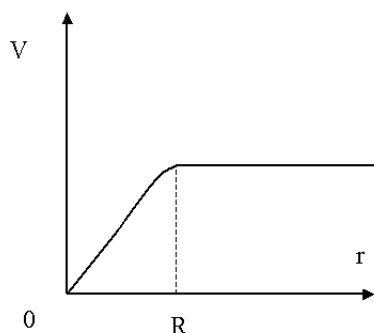


LI MIĘDZYSZKOLNY TURNIEJ FIZYCZNY
dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych
w roku szkolnym 2008/09
ZADANIA

1. Obserwacje materii obracającej się wokół centrów galaktyk pokazują, że prędkość obrotu początkowo wzrasta wraz z odległością od środka galaktyki a następnie pozostaje stała jak na przedstawionym wykresie:



Wykres ten odpowiada w przybliżeniu jednorodnemu rozkładowi materii (stała gęstość) dla $0 < r < R$. Jednak w obszarze $r > R$ nie widzimy materii i zgodnie z rozważaniami dynamicznymi prędkość obrotu powinna maleć. Astrofizycy twierdzą zatem, że istnieje *ciemna materia*, która nie świeci i znajduje się w tym obszarze powodując szybszy niż należałoby się spodziewać obrót cząstek.

Uzasadnij korzystając z II Zasady Dynamiki Newtona, postaci siły dośrodkowej oraz Prawa Powszechnego Ciężenia, że:

- a) prędkość $v(r) \sim r$ dla $0 < r < R$;
- b) prędkość $v(r) = \text{const.}$ dla $r > R$ (jaka powinna być gęstość ciemnej materii w tym obszarze?);
- c) Organizatorzy przepraszają za błąd drukarski, który wkradł się w zadaniu 1 c) (formuła $v^2 = af(a)r^2$ jest błędna). Wobec tego w punktacji zadania punkt c) nie był brany pod uwagę.