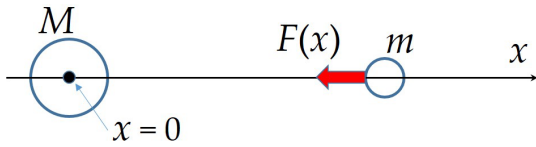


## 物理学演習II 第2回 重力ポテンシャル

2016年9月30日 担当：佐藤 純

**問題1** 地球の質量を  $M$  とすると、地球の中心から距離  $x$  の位置にある質量  $m$  の物体は、地球から万有引力  $F(x) = -G\frac{Mm}{x^2}$  を受ける。



- (1-1) 質量  $m$  の物体を  $x = a$  から  $x = b$  まで運ぶのに必要な仕事  $W$  を求めよ。  
ただし、 $0 < a < b$  とする。
- (1-2) このとき、物体は仕事  $W$  をされることによって、ポテンシャルエネルギーを蓄える。  
場所  $x$  におけるポテンシャルエネルギーを  $U(x)$  とするとき、 $U(b) - U(a)$  を求めよ。
- (1-3) ポテンシャルの基準点を  $x = a$  に選ぶ。すなわち、 $U(a) = 0$  とする。  
このとき、場所  $x$  におけるポテンシャルエネルギー  $U(x)$  を求めよ。
- (1-4) ポテンシャルの基準点を無限遠点  $x = \infty$  に選んだときの、場所  $x$  におけるポテンシャルエネルギー  $U(x)$  を求めよ。
- (1-5) 地上にある物体を、鉛直上方に打ち上げるとき、宇宙に脱出するために必要な初速度  $v$  を求めよ。ただし、地球の半径を  $R$  とする。