

学籍番号 _____

氏名 _____

問題 1. 火星の半径はおよそ 3.4×10^3 km、質量はおよそ 6.4×10^{23} kg である。万有引力定数 $G = 6.7 \times 10^{-11}$ Nm²/kg² であることを用いて以下の問に答えよ。計算には、円周率 $\pi = 3.14$ を用いよ。計算式を書き、答は有効数字の桁数を考慮し、単位を明記すること。

(1) 火星表面における火星の重力加速度の大きさを求めよ。

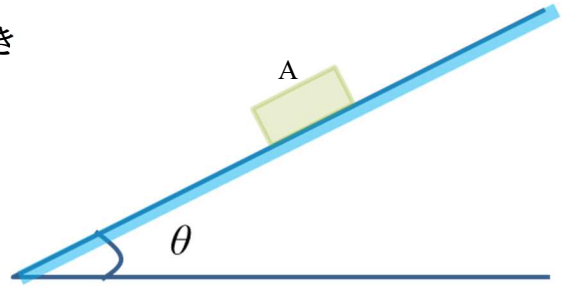
(2) 火星表面上で周期が2.0 sの単振り子を作りたい。この振り子の糸の長さを求めよ。

(3) 地球の質量はおよそ 6.0×10^{24} kg である。地球と火星が 2.3×10^8 km の距離に接近した時、地球と火星との間にはたらく(万有)引力の大きさを求めよ。

問題 2. ばねのばね定数の単位は N/m と表される。これはなぜそうなのか、説明せよ。

問題 3. 図のように水平面と角度 θ をなす粗い斜面上に質量 m [kg] の小物体 A を載せたところ、物体は静止したままであった。このとき次の問に答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。

(1) 小物体 A にはたらく重力の大きさと方向・向き



(2) 小物体 A が斜面に対して垂直方向に及ぼす力の大きさと方向・向き

(3) 小物体 A に作用する斜面からの垂直抗力の大きさと方向・向き

(4) 小物体 A にはたらく重力の分力のうち、斜面に平行な力の大きさと方向・向き

(5) 小物体 A に作用する摩擦力の大きさと方向・向き

問題 4. 右図のように、質量 m [kg] の小物体 A と質量 M [kg] (ただし $M > m$) の小物体 B を、軽いばねと軽い伸び縮みしないひもにより、滑らかな滑車を通してつないだ。すると A も B も静止した。ここで重力加速度の大きさを g [m/s²]、ばねのばね定数を k [N/m] とする。(1) 小物体 A につながったひもの張力、(2) 小物体 B が床から受ける垂直抗力の大きさ、(3) ばねの自然長からの伸びの長さ、をそれぞれ求めよ。

