

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

**問題 1.** 火星の半径はおよそ  $3.4 \times 10^3$  km、質量はおよそ  $6.4 \times 10^{23}$  kg である。万有引力定数  $G = 6.7 \times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup> 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。

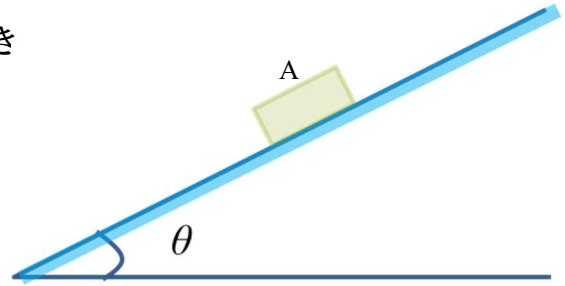
(1) 火星における重力加速度の大きさを求めよ。

(2) 火星上で周期が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  $6.0 \times 10^{24}$  kg である。地球と火星が  $2.3 \times 10^8$  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.** 図のように水平面と角度  $\theta$  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/s<sup>2</sup>] 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 3.** 右図のように滑らかな滑車を通して、質量  $m$  [kg] の小物体 A と、ばねにつながった質量  $M$  [kg] の小物体 B を軽い伸び縮みしないひもでつないだ。ただし、 $M > m$ 、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>]、ばねのばね定数を  $k$  [N/m] とする。(1) 小物体 B が床から受ける垂直抗力の大きさ、(2) ばねの自然長からの伸びの長さ、(3) 小物体 A をつなぐひもの張力、をそれぞれ求めよ。

