

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

前提知識: わからなければ教科書で調べること

単位、次元、有効数字、万有引力の法則、単振り子の周期、力のつり合い、フックの法則(フックの力)、摩擦力

**問題 1.** 地球の半径はおよそ  $6.4 \times 10^3$  km、質量はおよそ  $6.0 \times 10^{24}$  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) 地球における重力加速度の大きさを求めよ。

(2) 月の質量はおよそ  $7.3 \times 10^{22}$  kg、半径はおよそ  $1.7 \times 10^3$  km である。月における重力加速度の大きさを求めよ。これは地球における重力加速度の何倍にあたるか？

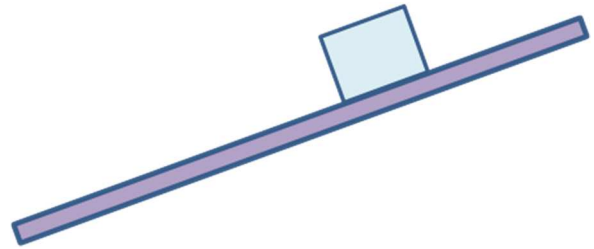
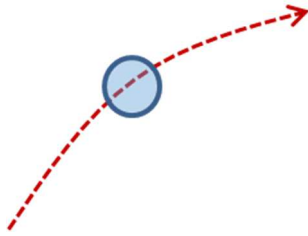
(3) 地球上で周期が1.0 sの単振り子を作りたい。この振り子の糸の長さを求めよ。

(4) 地球と月の距離はおよそ  $3.8 \times 10^5$  km である。月と地球との間の万有引力の大きさはいくらか？

**問題 2.** つぎのそれぞれの図で小物体(ただし(3)は棒)が受ける力の名称を書き入れ、それぞれの力の向きを示す矢印を書き入れよ。なお、地球上とし、(1)は空気抵抗も考慮せよ。

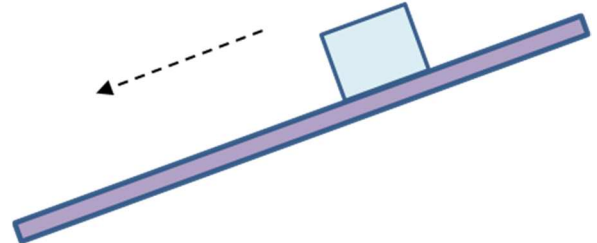
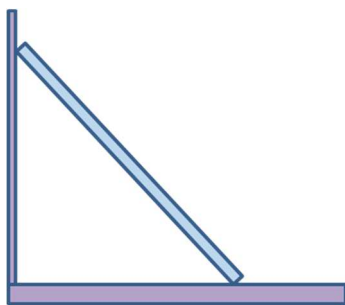
(1) 空中に投げ上げられたボール

(2) 粗い斜面上で静止している小物体



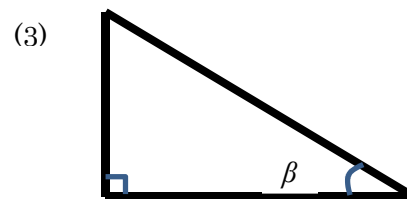
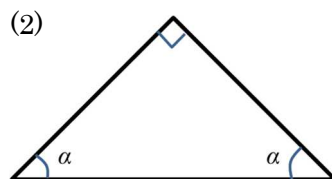
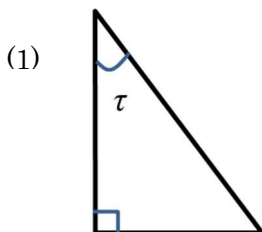
(3) 粗い床と粗い壁に立てかけた棒(静止状態)  
棒の質量は一様に分布

(4) 粗い斜面を加速しながら  
滑り落ちている小物体



**問題 3.** 問題 2 において、小物体にはたらく力がつりあいの状態にあるものをすべて書け。

**問題 4.** それぞれの三角形について質問に答えよ。



(1) 斜辺以外の辺の長さがそれぞれ 3.0m, 4.0m の三角形である。斜辺の長さ、 $\sin \tau$ 、 $\cos \tau$  の値をそれぞれ答えよ。

(2)  $\sin \alpha$  と  $\cos \alpha$  の値をそれぞれ答えよ。

(3) 斜辺の長さが 4.0m、最も短い辺の長さが 2.0m の三角形である。残る辺の長さ、 $\sin \beta$ 、 $\cos \beta$  の値を答えよ。