

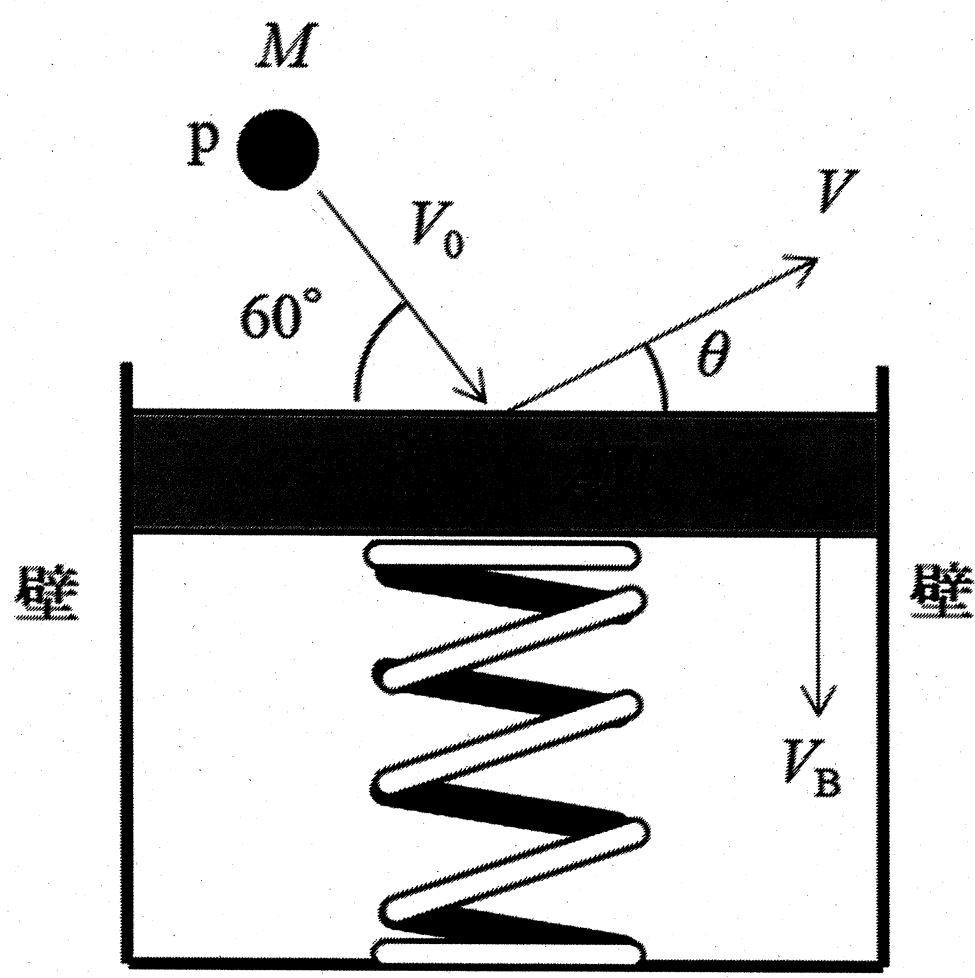
2021 年度東京海洋大学海洋生命科学部食品生産科学科
編入学試験「理科（物理）」問題用紙（1/2）

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

第1問

図に示すように、質量 $2M$ [kg] の板が2本の同一のばねで支えられており、両端は壁に接している。壁と板の摩擦は無視でき、板は鉛直方向に動くことができる。今、静止している板に対して質量 M [kg] の質点 p が水平から 60° の角度で、速さ V_0 [m/s] で衝突した後、速さ V で水平からの角度 θ で跳ね返った。質点と板の反発係数を e とするとき、衝突直後の質点の速さ V 、 $\tan\theta$ および衝突直後の板の速さ V_B を、 V_0 および e を用いて表せ。ただし、衝突時に板の変形はないものとする。可能な限り解答だけでなく、導出過程も記すこと。



2021 年度東京海洋大学海洋生命科学部食品生産科学科 編入学試験「理科（物理）」問題用紙（2/2）

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏 名

第2問

図に示すように、半径 R の円弧状のループと角度 θ の斜面をもつなめらかなレールが水平面上に置かれている。レールの水平部とループおよび斜面はなめらかに接続されており、またレールの表面は、斜面の一部である高さ $R/2$ [m] から斜面に沿った距離 L [m] の間（以下、この部分を「粗い面」と称する）以外は、なめらかで摩擦力が無視できる。点 A には大きさの無視できる質量 m [kg] の小物体が置かれている。点 B はループの最上部、点 C は粗い面の下端である。小物体に、紙面の右向きに大きさ V [m/s] の初速度を与えると、小物体はレールに沿って運動を始めた。レールは同一の鉛直平面内にあるものとし、空気の抵抗は無視できる。重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、以下の問に答えなさい。可能な限り解答だけでなく、導出過程も記すこと。

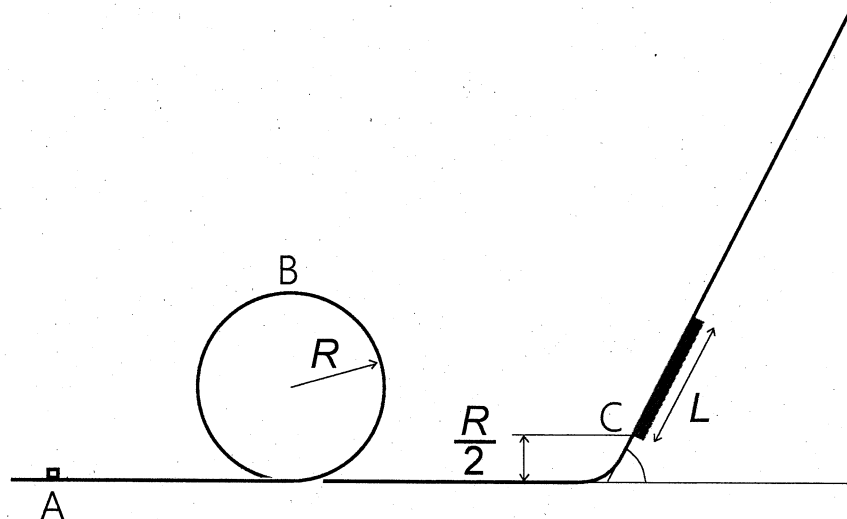
問1 小物体が点 B を通過するために、初速度の大きさ V が満たすべき条件を求めなさい。

問2 点 B を通過した小物体は、その後斜面に沿って上昇し、粗い面の途中で停止した。

- (1) 斜面に沿って上向き方向に、点 C を原点とした座標軸をとる。粗い面の動摩擦係数を μ' とし、粗い面上を運動している小物体の、斜面方向の運動方程式を書きなさい。
- (2) 点 C を通過してから、小物体が停止するまでの時間を求めなさい。
- (3) 粗い面の摩擦係数が満たすべき条件を求めなさい。

問3 次に、小物体を A 点に戻し、粗い面の材質を変更した後、問1 で求めた条件を十分に満たす初速度 V で運動させたところ、小物体は粗い面を乗り越えてさらに斜面を上昇し、ある点で一度停止した後、斜面を下降した。

- (1) 粗い面の動摩擦係数を μ' とし、最高到達点の水平面からの高さを求めなさい。
- (2) 斜面を下降した小物体が、再び点 B を通過するために、粗い面の動摩擦係数 μ' が満たすべき条件を求めなさい。



※