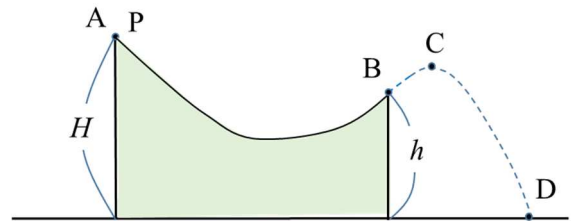


学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

**前提知識:** わからなければ教科書で調べること 力学的エネルギー保存則、運動量保存則

**問題 1.** 右図に示すなめらかな曲面 AB を持ち、高さが変化する台上の高さ  $H$ [m] の点 A から初速  $0$  m/s で質量  $m$ [kg] の質点 P が滑りだし、高さ  $h$ [m] の B 点から飛び出した。重力加速度の大きさを  $g$ [m/s<sup>2</sup>] とし、空気抵抗は無視できるものとする。

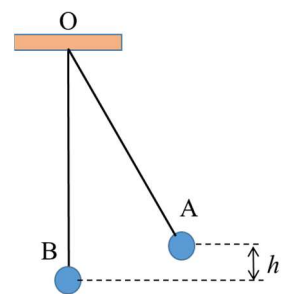


(1) 点 B から質点 P が飛び出るときの速さ  $v$ [m/s] を求めよ。

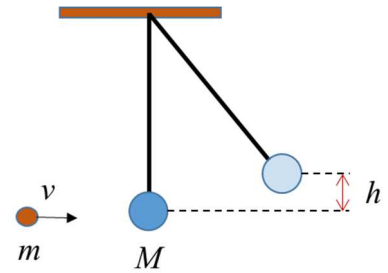
(2) 質点 P は点 B を通過した後、放物運動をする。その最高点 C の高さは  $H$  よりも低くなる。その理由を述べよ。

(3) 落下点 D での質点 P の速さを求めよ。

**問題 2.** 同じ質量の 2 個の小球 A, B を天井から等しい長さで、軽く伸び縮みしない糸でつるり下げ、糸がたるまないよう小球 A を  $h$ [m] だけ図のように持ち上げて、静かに手を放す。「小球 B と衝突後に小球 A は静止し、B が最初の A と同じ高さまで上がる」。この現象を運動量保存則と力学的エネルギー保存則より説明せよ。ただし、衝突は弾性衝突であるとする。



問題 3. 質量  $M$  [kg] の砂袋が天井から軽く伸び縮みしない糸でつり下げられている。いま、水平方向から質量  $m$  [kg] の弾丸を最下点に静止している砂袋に打ち込んだところ、弾丸は砂袋と一体となって図のように高さ  $h$  [m] のところまで上がった。衝突直前の弾丸の速さを  $v$  [m/s] として、高さ  $h$  [m] を求めよ。ただし空気抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。



問題 4. 質量  $m$  [kg] の質点が傾角  $\theta$  の粗い斜面の最大傾斜線にそって初速  $v_0$  [m/s] で上がりだした。この質点は斜面上どれだけの距離を上がるか？ただし重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>]、運動摩擦係数を  $\mu$  とする。

問題 5. 時速 72km で水平な直線道路を等速走行する車の駆動力の大きさとその仕事率を求めよ。ただし、車は路面からの摩擦力と空気の抵抗を合わせ、全部で 430 N の抵抗を受けているとする。