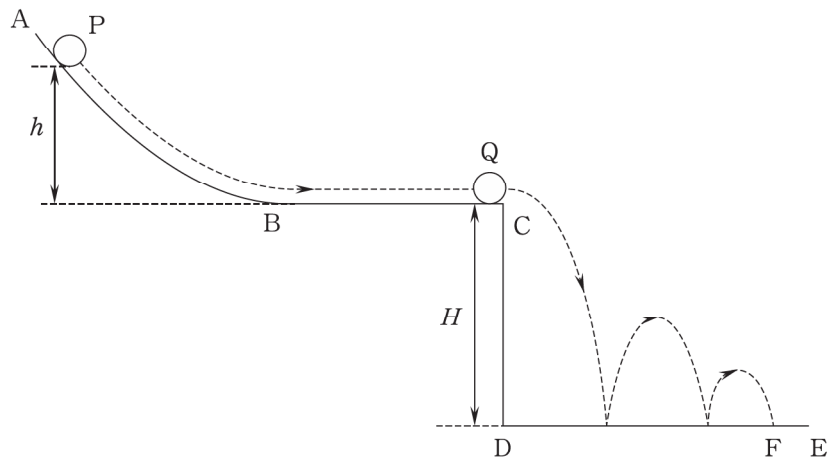


【演習問題】

5 衝突

図のように、曲面 AB と水平面 BC が B 点でなめらかにつながっており、高さ  $H$  の垂直な崖 CD と、それにつながる水平面 DE がある。いずれの面にも摩擦はないものとする。水平面 BC から高さ  $h$  の曲面 AB 上の位置に、質量  $2m$  の小球 P を手で静止させておく。また、水平面 BC 上に質量  $m$  の小球 Q が静止している。小球 P から静かに手を離したところ、小球 P は曲面 AB 上、水平面 BC 上をすべり、小球 Q と弾性衝突した。その後、小球 Q は C 点から水平方向に飛び出し、水平面 DE と非弾性衝突を繰り返した。重力加速度の大きさを  $g$  とし、小球 Q と水平面 DE とのはね返り係数を  $e$  として、以下の問に答えよ。



- (1) 小球 Q に衝突する直前の小球 P の速さを求めよ。
- (2) 衝突直後の小球 P および小球 Q の速さをそれぞれ求めよ。
- (3) 衝突の際に小球 P が受ける力積の大きさを求めよ。

以下では、小球 P と衝突した直後の小球 Q の速さを  $u$  とする。

- (4) 小球 Q と水平面 DE の 1 回目の衝突直後の、小球 Q の速度の鉛直方向成分の大きさを求めよ。
- (5) 小球 Q と水平面 DE の 1 回目の衝突から 2 回目の衝突までの時間を求めよ。
- (6) 小球 Q が 3 回目に水平面 DE に衝突した点を F とする。DF 間の距離を求めよ。