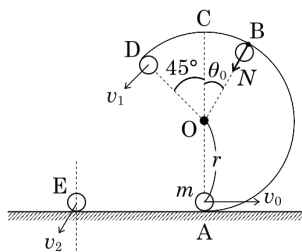


## §7-#2 鉛直面での円運動

以下の(ア), (イ), (ウ)に当てはまるものを解答群から選び, その記号を記せ. また(エ), (オ), (カ)に当てはまる式を  $v_0$ ,  $g$ ,  $r$  などを用いて示せ.

図に示すように, 水平面上に半径  $r$  [m] のなめらかな円筒面がある. この円筒面は, 半円から反時計まわりに  $45^\circ$  の位置 D で終わっている. 重力加速度の大きさは,  $g$  [m/s<sup>2</sup>]



とする. 円筒の内面の最下点 A に置いた質量  $m$  [kg] の小球に, 円筒の軸に垂直で水平方向の初速  $v_0$  [m/s] を与える. 小球が図中の点 B に到達した. 点 B と円筒の中心 O と最高点 C のなす角を  $\theta_0$  とする. このとき, 面から受ける抗力の大きさ  $N$  は,  [N] である. 小球が面から離れることなく点 C に到達するときの最小の初速は,  [m/s] で表される.

最下点 A に置いた小球が初速  $v_0$  を与えられたとき, 小球は円筒面から離れることなく点 C を通過して終端の点 D まで到達した後に, 円筒面から飛び出し, 水平面上の点 E に到達した. このとき, 円筒面の点 D から飛び出すときの速度の大きさ  $v_1$  は,  [m/s], 点 E に到達したときの速度の大きさ  $v_2$  は,  [m/s] である.

[解答群]

- (ア) [a]  $\frac{mv_0^2}{r} - mg(1 + \cos \theta_0)$  [b]  $\frac{mv_0^2}{r} - mg(1 + 2 \cos \theta_0)$   
 [c]  $\frac{mv_0^2}{r} - mg(2 + 2 \cos \theta_0)$  [d]  $\frac{mv_0^2}{r} - mg(2 + \cos \theta_0)$   
 [e]  $\frac{mv_0^2}{r} - mg(2 + 3 \cos \theta_0)$
- (イ) [a]  $\sqrt{2gr}$  [b]  $\sqrt{3gr}$  [c]  $2\sqrt{gr}$  [d]  $\sqrt{5gr}$  [e]  $\sqrt{6gr}$
- (ウ) [a]  $\sqrt{v_0^2 - (2 + \sqrt{2})gr}$  [b]  $\sqrt{v_0^2 - (2 + 3)gr}$  [c]  $\sqrt{v_0^2 - 3gr}$   
 [d]  $\sqrt{v_0^2 - 5gr}$  [e]  $\sqrt{v_0^2 - (4 + \sqrt{2})gr}$