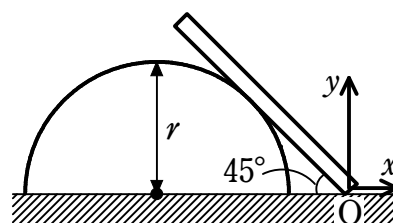


'01 大分大学

次の□に適切な数値または数式を入れ、後の問いに答えよ。

図のように、水平な平面上に固定された半径が r [m] の半円柱に、長さが r [m] 以上でいろいろな長さの、太さと密度が一様な棒を平面と 45° の角度になるように立てかける。短いものから順に棒を長くしていくと、長さが l [m] の棒のとき初めて棒がすべった。この半円柱はなめらかで、棒と平面との間の摩擦係数が 0.6 であるとする。



長さ r [m] の棒を立てかけた場合を考える。棒にかかる力は、棒の質量を m [kg]、重力加速度の大きさを g [m/s²] とすると重力 mg [N]、半円柱から受ける垂直抗力 T [N]、平面から受ける垂直抗力 N [N]、摩擦力 F [N] である。図のように水平に x 軸、平面に垂直に y 軸をとると、力のつりあいから、 x 軸方向の関係式は $\boxed{\text{ア}} = F$ となる。同様に y 軸方向の関係式は $\boxed{\text{イ}} = \boxed{\text{ウ}}$ となる。また、平面と棒との接点を回転軸 O にとると、力のモーメントはつりあっているので、半円柱から受ける垂直抗力 T [N] は、 m 、 g を使って表すと $\boxed{\text{エ}}$ [N] となる。これと前 2 式から、棒が床から受ける摩擦力は m 、 g を使って表すと $\boxed{\text{オ}}$ [N] となる。

- (1) ——— 線部の 4 つの力を図示せよ。
- (2) 棒の長さを長くし、棒がすべり始めるときの長さを l [m] とする。 l [m] は r [m] の何倍となるか。