

令和6年度 第4学年編入学者選抜

環境都市工学科

口頭試問問題用紙

(注意)

1. 問題用紙は、指示があるまで開かないでください。
2. 問題用紙は、2ページあります。
3. 全ての問題を解答してください。
4. 解答は、検査員の指示に従い、口頭又はホワイトボードへの筆記により行ってください。
5. この問題用紙は、検査終了後に回収します。

環境都市工学科

物理

[1] 車が単心円（半径一定の円軌道）を走行する道路には，横滑り軽減のために図1のように道路の横断面に片勾配を設けることがある。車の質量が m [kg]，速さが V [m/s]，カーブの半径が R [m]，片勾配の角度が θ [°] のとき，以下の小問に答えなさい。ただし，車を1つの質点として取り扱うものとする。

(1) この車に作用する遠心力の大きさ F_c [N] を答えなさい。

(2) 片勾配の角度が $\theta = 0^\circ$ の場合，車が遠心力の向き（外向き）に横滑りしない最小の半径 R_1 [m] を答えなさい。ただし，路面とタイヤの間の最大静止摩擦係数を μ ，重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。

(3) 片勾配の角度が θ [°] の場合，車が遠心力の向き（外向き）に横滑りしない最小の半径 R_2 [m] を答えなさい。ただし，路面とタイヤの間の最大静止摩擦係数を μ ，重力加速度を g [m/s²] とする。

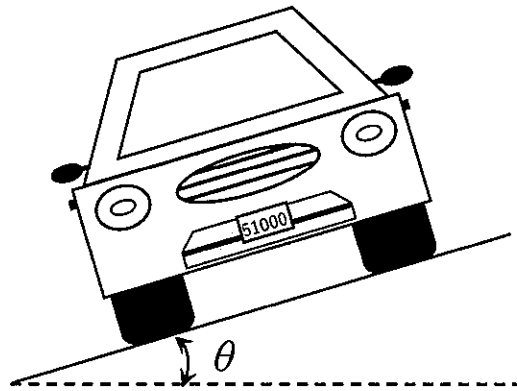


図1 道路の横断面の片勾配

[2] 水平な道路上に停車していた質量 m_1 [kg]の小型車に質量 m_2 [kg]の大型トラックが非弾性衝突した。大型トラックは小型車に衝突する直前に V_2 [m/s]で運動しており、衝突後に2台が1つの塊になって運動していたとする。以下の小問に答えなさい。

- (1) 大型トラックが小型車に衝突する直前の大型車の運動量[kg・m/s]を答えなさい。
- (2) 衝突後の1つの塊としての速さ[m/s]を答えなさい。
- (3) 衝突によって失われた運動エネルギー ΔK [J]を答えなさい。