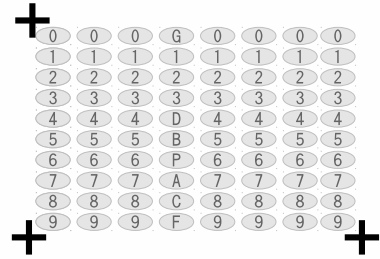


日付: 201 年      月      日

氏名: \_\_\_\_\_ 学籍番号: \_\_\_\_\_

1. 次の図のように床の上に板 (質量  $M = 100[\text{kg}]$ ) が置いてあり、その上に人間 (質量  $m = 50[\text{kg}]$ ) が乗っている。人と床の間には摩擦力が作用して滑らない。しかし、床と板の間には摩擦が無く、自由に滑るとする。初期に静止した状態から人が歩き出す。



- (a) 板が人間に及ぼす水平方向の摩擦力を  $F_1 = 10[\text{N}]$  で一定であるとして、人間についての運動方程式を書きなさい。その上で、人間の加速度の大きさを求めなさい。
- (b) 人間が板に及ぼす水平方向の摩擦力  $F_2$  の大きさは  $10\text{N}$  である。なぜか。理由を述べなさい。また、板についての運動方程式を書いた上で、板の加速度の大きさを求めなさい。
- (c) 人間と板の速度の時間変化を1つのグラフで表しなさい。

2. 宇宙空間にあるロケットがエンジンを稼働させ、急に加速したとする。それを、最初にロケットが静止しているように見え、進行方向を  $x$  軸とする座標系から観察する。

- (a) エンジンから噴出したガスの速度が平均で  $-300\text{m/s}$  であったとする。初期のロケット全体の質量  $M$  の  $1/1001$  のガスを後方に噴出したとすると、ロケットはどれくらいの速さで前進することになるか。
- (b)  $M$  の  $1/11$  のガスを噴出した場合はどうか。
- (c)  $M$  の  $1/11$  のガスを1秒間で噴出し、その後はガスの噴出を停止した。ロケットの速さの変化のグラフの概形を描きなさい。
- (d) ガスの噴出中、宇宙船内で進行方向に向かって着席していた宇宙飛行士は、椅子からどちら向きの力を受けるか。噴出後はどうか。

噴出中 :

噴出後 :