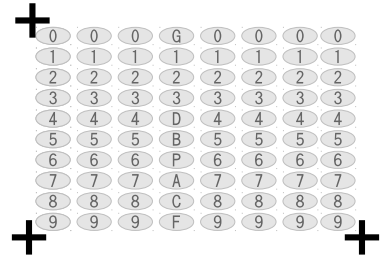


日付: 202 年 月 日

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。床と板の間には摩擦が無く、自由に滑る。しかし、板と人の間には摩擦力が作用して滑らない。初期に静止した状態から人が歩きだす。



- (a) 板が人間に及ぼす水平方向の摩擦力を $F_1 = 10[\text{N}]$ で一定であると仮定する。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 -300m/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 :