

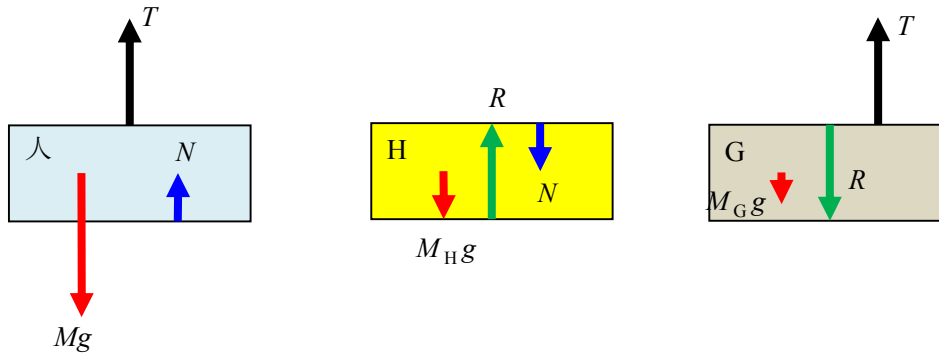
## 9. 運動方程式

別解：一体として扱わないオーソドックスな解法

人，体重計 H，ゴンドラ G の質量をそれぞれ  $M, M_H, M_G$ ，綱の張力を  $T$ ，

人と体重計の間の垂直抗力を  $N$ ，体重計とゴンドラの間の垂直抗力を  $R$  とする。

(2)



$$T + N = Mg \quad \dots \textcircled{1}$$

$$R = M_H g + N \text{ より, } R - N = M_H g \quad \dots \textcircled{2}$$

$$T = M_G g + R \text{ より, } T - R = M_G g \quad \dots \textcircled{3}$$

①～③より，

$$N = \frac{1}{2}(M - M_H - M_G)g = \frac{1}{2}(60 - 20 - 10)g = 15g \text{ [N]}$$

よって，体重計の読みは 15kg  $\dots$  (答)

$$T = \frac{1}{2}(M + M_H + M_G)g = \frac{1}{2}(60 + 20 + 10)g = 45g \text{ [N]}$$

$$R = \frac{1}{2}(M + M_H - M_G)g = \frac{1}{2}(60 + 20 - 10)g = 35g \text{ [N]}$$

(3)

体重計の読みが静止時のそれより大きいことから，加速度の向きは上向きである。

よって，加速度の大きさを  $a$  とすると，それぞれの運動方程式は

$$Ma = T + N - Mg \quad \therefore Ma - T = N - Mg \quad \dots \textcircled{4}$$

$$M_H a = R - N - M_H g \quad \therefore M_H a - R = -N - M_H g \quad \dots \textcircled{5}$$

$$M_G a = T - R - M_G g \quad \therefore M_G a + R - T = -M_G g \quad \dots \textcircled{6}$$

④～⑥より，

$$a = \frac{2N - (M - M_H - M_G)g}{M - M_H - M_G} = \frac{3g}{30} = \frac{g}{10} \text{ [m/s}^2\text{]} \quad \dots \text{(答)}$$

$$T = Ma - N + Mg = 49.5g \text{ [N]}$$

$$R = M_H a + N + M_H g = 38.5g \text{ [N]}$$