[解答]

運動方程式は,

$$m \frac{d\mathbf{v}}{dt} = -k m \mathbf{v} - m \mathbf{g} \qquad \frac{d\mathbf{v}}{dt} = -k \left(\mathbf{v} + \frac{\mathbf{g}}{k} \right)$$

ここで, $\mathbf{u} = \mathbf{v} + \frac{\mathbf{g}}{k}$ とおくと,

$$\frac{d\mathbf{u}}{dt} = -k \mathbf{u}$$

これを解いて,

$$\mathbf{u}(t) = e^{-kt} \mathbf{u}_0 \qquad \mathbf{v}(t) = e^{-kt} \left(\mathbf{v}_0 + \frac{\mathbf{g}}{k} \right) - \frac{\mathbf{g}}{k}$$

ここで, この y 成分が 0 となるとき,

$$e^{-kt} \left(v_0 + \frac{g}{k} \right) - \frac{g}{k} = 0 \qquad e^{-kt} = \frac{g}{k v_0 + g}$$

このとき,

$$u = u_0 e^{-kt} = u_0 \frac{g}{k v_0 + g} \quad \text{肢 1}$$

[ポイント]

有名な速度比例抵抗の働く場合の運動で, 運動方程式を解くと指数関数になることで知られています。2次元になっているところがやっかいです, 実際にはそれぞれの成分を別途に解くことができます。有名問題だけに, 事前の準備次第のところでしょう。