

受験番号	
------	--

令和7年度
特別選抜（私費外国人留学生）
試験問題

理 科（物 理）

理工学部

解答時間 60分

注意：

- ・ 解答はすべて問題用紙の の中に記入してください。
- ・ 問題文中の物理量は国際単位系（SI）を使って表されています。

(問題 1)

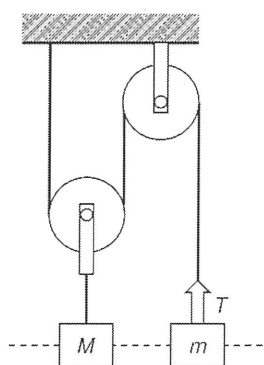


図 1-1

図 1-1 のように、天井に固定された滑車と動滑車を介して質量 M と m の物体がロープで接続されている。滑車における質量と摩擦は無視できる。ロープの質量は無視でき、伸び縮みしないものとする。ロープの張力を T 、重力加速度の大きさを g とする。空気抵抗は考慮しない。

それぞれの物体の高さが同じになるように支えた後、静かに支えを解除したところ、質量 m の物体が h 落下し、質量 M の物体が持ち上げられた(図 1-2)。

- (1) 質量 M の物体について、位置エネルギーの変化量 ΔU を表しなさい。

(1)
 $\Delta U =$

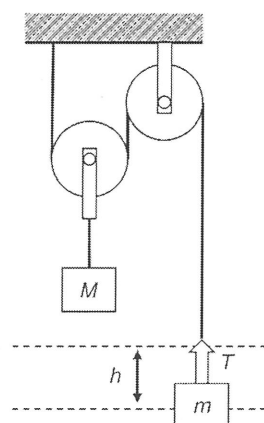


図 1-2

- (2) このときの質量 M の物体の速度を v とする。質量 M の運動エネルギーの変化量 ΔK を表しなさい。

(2)
 $\Delta K =$

- (3) 質量 M の物体の加速度を a 、質量 m の物体の加速度を a' とするとき、それぞれについて運動方程式を表しなさい。

(3) 質量 M の物体についての運動方程式

質量 m の物体についての運動方程式

- (4) 加速度 a および張力 T を記号 M, m, g を用いて表しなさい。

(4)
 $a =$, $T =$

- (5) 質量 M の物体の速度 v を表しなさい。また、速度 v に達するまでの時間 t を表しなさい。

(5)
 $v =$, $t =$

(問題 2)

図 2-1 に示すように、起電力 E の電池、抵抗値 R の抵抗 1 および 2、直流電流計、端子 a および b からなる回路がある。電池および直流電流計の内部抵抗は無視できるとする。はじめ、端子 a-b 間には何も接続されていない。

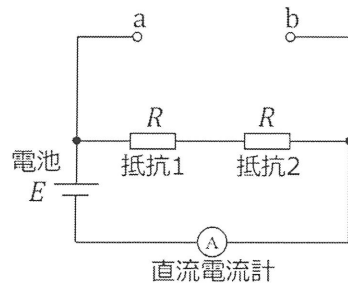


図 2-1

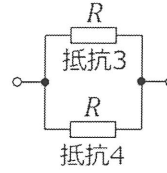


図 2-2

(1) 直流電流計に流れる電流を求めなさい。

(1)

(2) 抵抗 1 に加わる電圧を求めなさい。

(2)

次に、端子 a-b 間に図 2-2 に示す回路を接続した。抵抗 3 および 4 の抵抗値はどちらも R である。

(3) 直流電流計に流れる電流を求めなさい。

(3)

(4) 抵抗 1 に加わる電圧を求めなさい。

(4)

(5) 抵抗 3 で消費される電力は、抵抗 1 で消費される電力の何倍になるか求めなさい。

(5)

(問題 3)

図 3 の実線は x 軸上を正の方向に伝わる波の時刻 $t = 0$ での波形である。 $t = 0.1$ 秒にはじめて破線の波形になった。波の振幅は 0.5 m である。

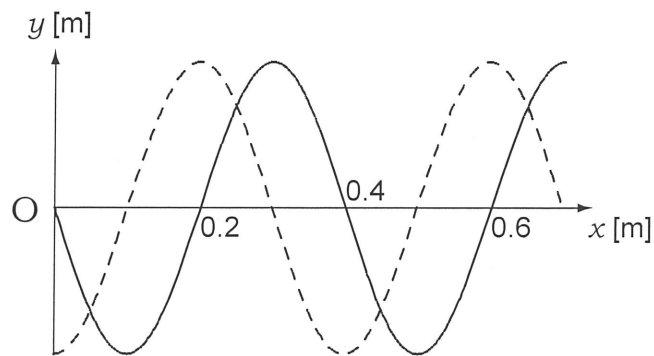


図 3

(1) この波の波長を答えなさい。

(1)

(2) この波の速さを答えなさい。

(2)

(3) この波の振動数を答えなさい。

(3)

(4) $x = 0$ での波の振動を表す式を答えなさい。

(4)