

2025(令和7)年度 日本文理大学 入学試験問題
一般選抜【学力試験 2科目型入試 前期】
【大学入学共通テスト併用型入試 1期】

理 科(物理)

受験 番号	
氏名	

問1 図1 (a) に示すように、ばねの上端を固定して下端に質量4.0 kgのおもりを取り付けると、ばねは自然の長さから5.0 cmだけ伸びてつりあった。このときのばねの下端の位置を点 A とする。つぎに、ばねが自然の長さになるところまでおもりを持ち上げ、静かにはなした。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 として、以下の問いに答えよ。

ばねに取り付けたおもりに対する重力の大きさを求めよ。

このばねのばね定数を求めよ。

ばねが自然の長さのときのおもりの高さを基準水平面として、おもりが点 A を通過するときの重力による位置エネルギーを求めよ。

ばねが自然の長さのときのおもりの高さを基準水平面として、おもりが点 A を通過するときのばねの弾性力による位置エネルギーを求めよ。

おもりが点 A を通過するときの速さを求めよ。

次に図1 (b) に示すように、このばねを2本並列に束ねたものに質量4.0 kgのおもりを取り付けた。このときのばねの伸び l を求めよ。

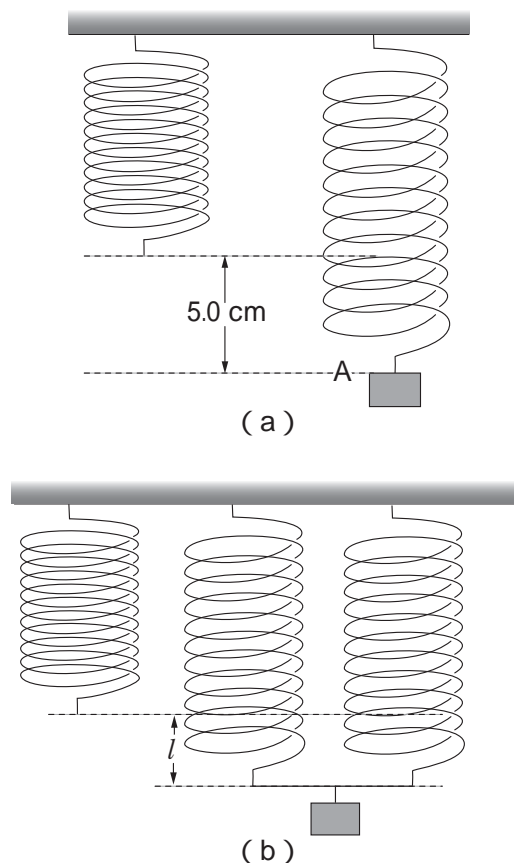


図1

答_____

答_____

答_____

答_____

答_____

答_____

問2 質量500 gの金属製の容器に、液体が400 g入っており、容器と液体の温度はともに20 であった。この状態を初期状態とする。この容器に82.5 の液体800 gを入れ、十分に時間が経過したところ、容器と液体の温度は t_A [] になった。この状態を状態 A とする。次に状態 A から、さらに容器の中に120 に熱した質量が2000 gの鋼球を入れ、液体をゆっくりかくはんしたところ、容器、液体および鋼球の温度はいずれも t_B [] になった。この状態を状態 B とする。

ここで、熱は金属容器、液体および鋼球の間のみで移動するとし、金属容器、液体および鋼球の比熱をそれぞれ $0.40 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ 、 $4.0 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ および $0.50 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$ とする。

このとき、次の各問いに答えよ。

温度の基準として0 をとり、金属容器と400 gの液体を0 から初期状態の20 まで加熱するときの熱量、および、追加した800 gの液体を0 から82.5 まで加熱するときの熱量の合計を求めよ。

同様に、状態 A における金属容器と液体400 g と800 gの全量を温度の基準0 から t_A [] まで加熱するときの熱量の合計を、 t_A を含む式で表せ。

熱量の保存の関係により、上記 および で求めた熱量は互いに等しくなる。これを用いて、状態 A の温度 t_A [] を求めよ。

同様にして、状態 B の温度 t_B [] を求めよ。

答

答

答

答

問3 両端を固定した長さ2.4 m の弦を，振動数150 Hz で振動させたところ，図2のような定常波ができた。この弦の振動について，以下の問いに答えよ。

波の波長を求めよ。

弦を伝わる波の速さを求めよ。

弦の振動数を上げていく場合，次に定常波ができたときの波の波長を求めよ。ただし，弦の振動数が変化しても弦を伝わる波の速さは一定である。

のときの振動数を求めよ。

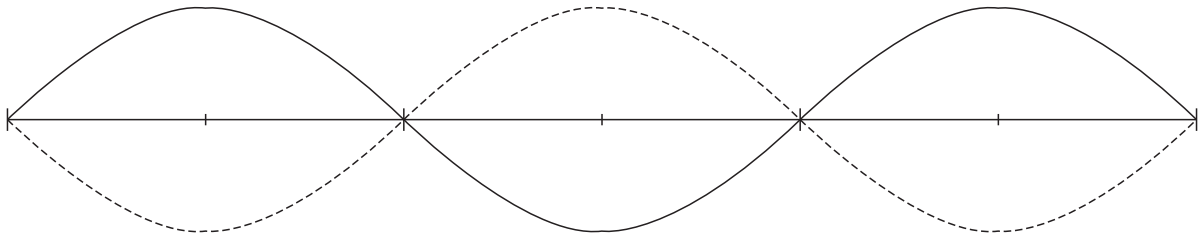


図2

答

答

答

答

問4 図3 (a) に示すような回路があり，スイッチ S は開いている。E は起電力が14.0 V で内部抵抗が無視できる電池， R_1 ， R_2 はそれぞれ抵抗値が6.0 ，8.0 の抵抗である。以下の問いに答えよ。

回路の合成抵抗を求めよ。

抵抗 R_1 に流れる電流を求めよ。

抵抗 R_1 の両端に生じる電位差を求めよ。

次に図3 (b) に示すように，スイッチ S を閉じると，抵抗 R_1 には1.4 A の電流が流れた。このときの回路の合成抵抗を求めよ。

図3 (b) のとき抵抗 R_3 の抵抗値を求めよ。

図3 (b) のとき抵抗 R_2 に流れる電流を求めよ。

図3 (b) のとき抵抗 R_3 に流れる電流を求めよ。

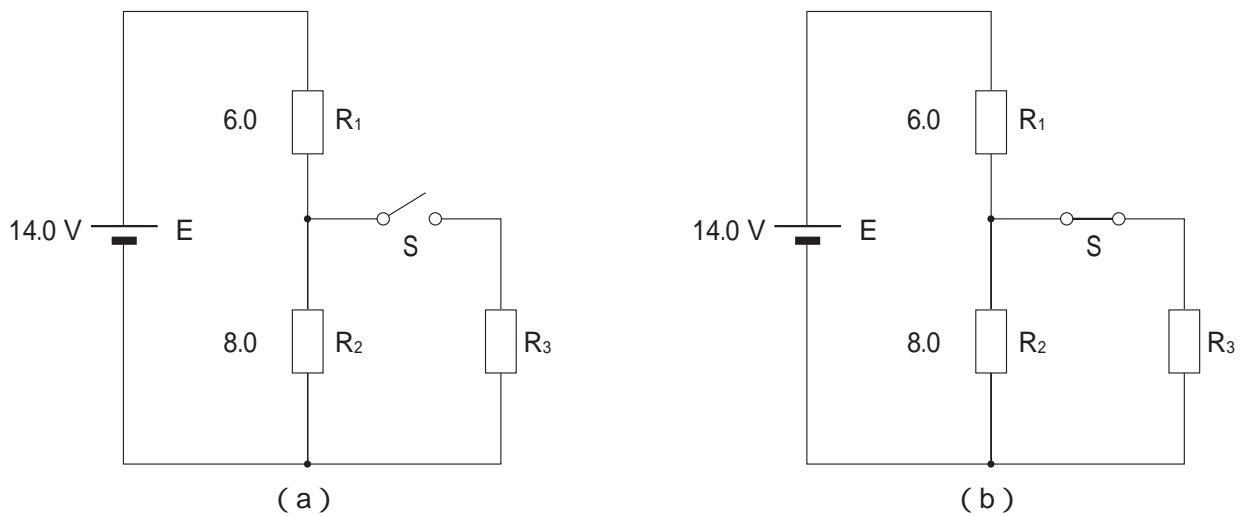


図3

答

答

答

答

答

答

答

