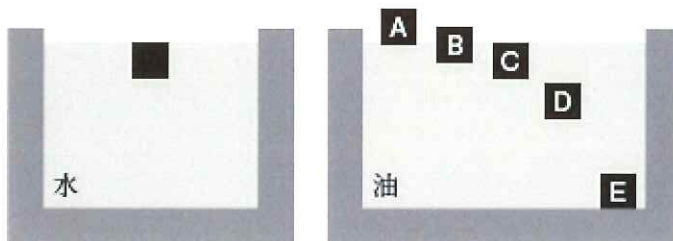


【I】 次の各問について最も適切な解答を (A)～(E) の中から一つ選び、その記号をマークしなさい。

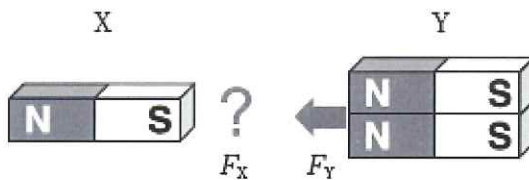
- ① 電荷の単位クーロン (C) を国際単位系 (SI) の基本単位 (s, A) の組み合わせで表せ。

(A) s/A (B) A·s (C) A/s (D) A·s² (E) A/s²

- ② 立方体の物体を密度 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ の水の入った容器に入れたところ、左図のように物体の上面がちょうど液面と一致する位置に静止した。これと同じ物体を密度 $8.0 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ の油の入った容器に入れると、物体はどの位置で静止するか、適切な場所を選べ。

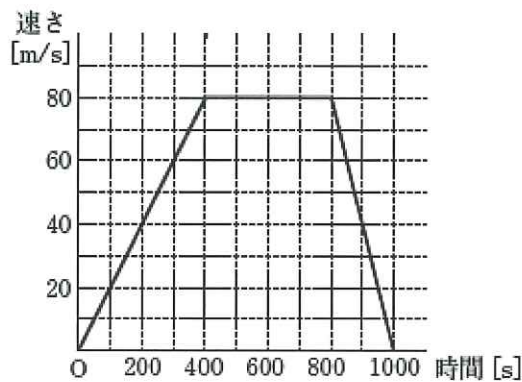


- ③ 図のように、ある磁石 X と、X と同じ磁石 2 個を束ねた磁石 Y がある。X の S 極と Y の N 極を向かい合わせて置くと、X と Y はお互いに引きあつた。X が Y に引かれる力 F_x の大きさは、Y が X に引かれる力 F_y の大きさの何倍か求めよ。



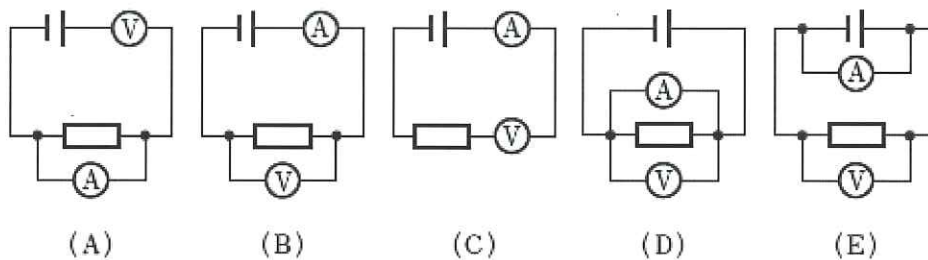
(A) 0.25 倍 (B) 0.50 倍 (C) 1.0 倍 (D) 2.0 倍 (E) 4.0 倍

- ④ 図はある2点間を一定の向きに走行する列車の速さの時間変化を表したグラフである。この列車の1000 s間での走行距離を求めよ。



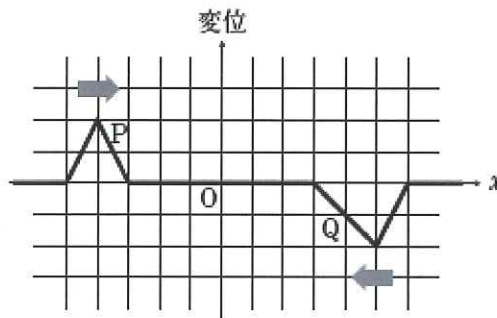
- (A) 14 km (B) 26 km (C) 32 km (D) 48 km (E) 56 km
- ⑤ ある抵抗の消費電力を求めるために、抵抗を流れる電流と電圧を測定した。電流計と電圧計の接続として、適切なものを選べ。

- (A) 電流計
(V) 電圧計

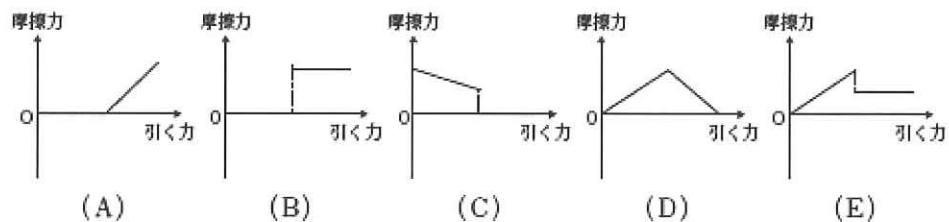


- (A) 0.40 m (B) 0.80 m (C) 1.0 m (D) 1.5 m (E) 1.8 m
- ⑥ ある管内に、波長 1.2 m の音波を通したところ、共鳴が起き、管内に定常波が発生した。定常波の節の数が 3 個、腹の数が 3 個であるとき、この管の長さを求めよ。ただし、開口端は音波の腹の位置と一致する。

- ⑦ 図のような2つの波PとQがある。波Pはx軸の正の向きへ1秒あたり1マスの速さで進み、波Qはx軸の負の向きへ1秒あたり1マスの速さで進む。4秒後の原点Oにおける変位の大きさを求めよ。

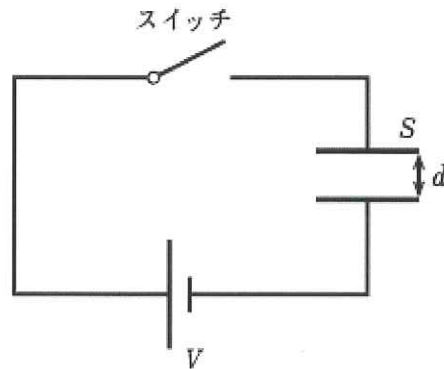


- (A) 0.0 マス (B) 0.5 マス (C) 1.0 マス (D) 1.5 マス (E) 2.0 マス
- ⑧ 粗い水平面上に置かれた物体を水平方向に引く。引く力の大きさを徐々に大きくしていくと、はじめ物体は静止し続けていたが、ある瞬間に動き出した。このとき、物体と水平面の間にはたらく摩擦力の大きさを表すグラフとして適切なものを選び。



【Ⅱ】 以下の問いについて最も適切な解答を (A)～(E) の中から一つ選び、その記号をマークしなさい。

図のように、極板間が真空中で、縁の電場の乱れが無視できる面積 S 、間隔 d の平行板コンデンサーが、起電力 V の電池とスイッチにつながれている。真空の誘電率を ϵ_0 とする。



- ① コンデンサーの電気容量を求めよ。
- (A) $\frac{\epsilon_0 d}{S}$ (B) $\frac{S}{\epsilon_0 d}$ (C) $\frac{\epsilon_0 S}{d}$ (D) $\epsilon_0 S d$ (E) $\frac{d}{\epsilon_0 S}$
- ② スイッチを閉じて十分時間が経った。コンデンサーに蓄えられている電気量を求めよ。
- (A) $\frac{\epsilon_0 S}{d} V$ (B) $\frac{\epsilon_0 S}{V} d$ (C) $\frac{S}{\epsilon_0 d} V$ (D) $\frac{\epsilon_0}{S d} V$ (E) $\frac{\epsilon_0}{V S} d$
- ③ スイッチを閉じて十分時間が経った。コンデンサーの静電エネルギーを求めよ。
- (A) $\frac{\epsilon_0 S}{d^2 V}$ (B) $\frac{\epsilon_0 S^2}{2V} d$ (C) $\frac{2S^2}{\epsilon_0 d} V$ (D) $\frac{\epsilon_0 S}{2d} V^2$ (E) $\frac{2\epsilon_0}{V S} d^2$
- ④ 続いて、スイッチを閉じたまま、極板間隔を2倍にした。静電エネルギーは③の場合の何倍になるか。
- (A) $\frac{1}{4}$ 倍 (B) $\frac{1}{3}$ 倍 (C) $\frac{1}{2}$ 倍 (D) 2 倍 (E) 4 倍
- ⑤ 次に、スイッチを閉じたまま、極板間隔をもとの d に戻し、スイッチを開いてから、極板間隔を $2d$ にした。静電エネルギーはスイッチを開く前の何倍になるか。
- (A) $\frac{1}{3}$ 倍 (B) $\frac{1}{2}$ 倍 (C) 2 倍 (D) 4 倍 (E) 8 倍