

第 1 問 (必答問題)

次の問い(問 1 ~ 5)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 25)

問 1 図 1 のように、質量が M で長さが 3ℓ の一様な棒の端点 A に軽い糸で物体をつなぎ、端点 A から ℓ だけ離れた点 O で棒をつると、棒は水平に静止した。このとき、物体の質量 m を表す式として正しいものを、下の①~⑤のうちから一つ選べ。 $m =$

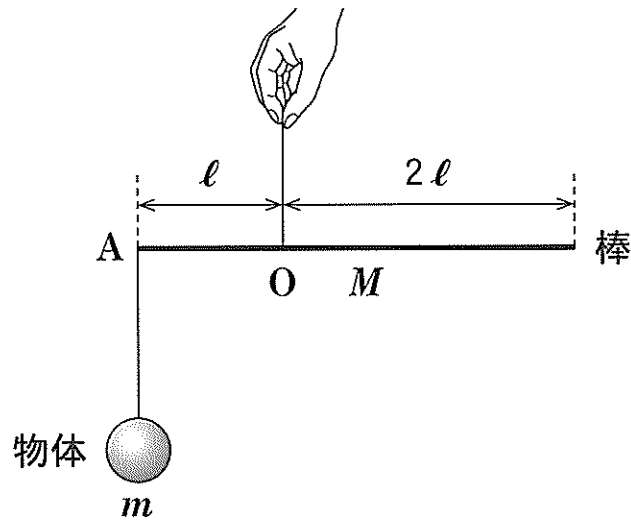
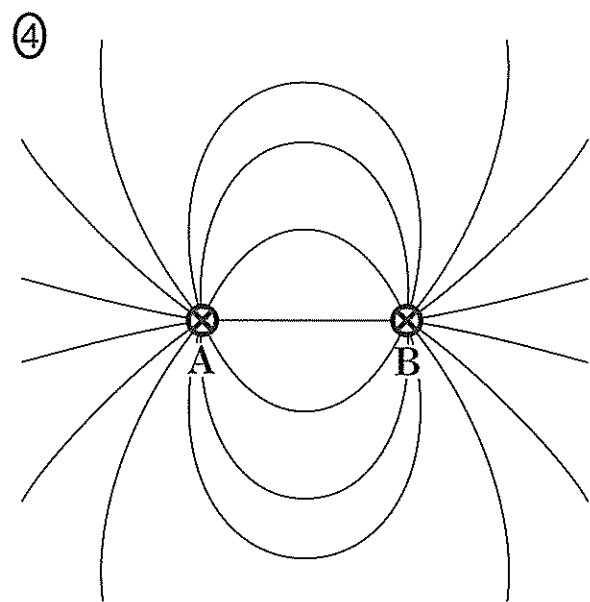
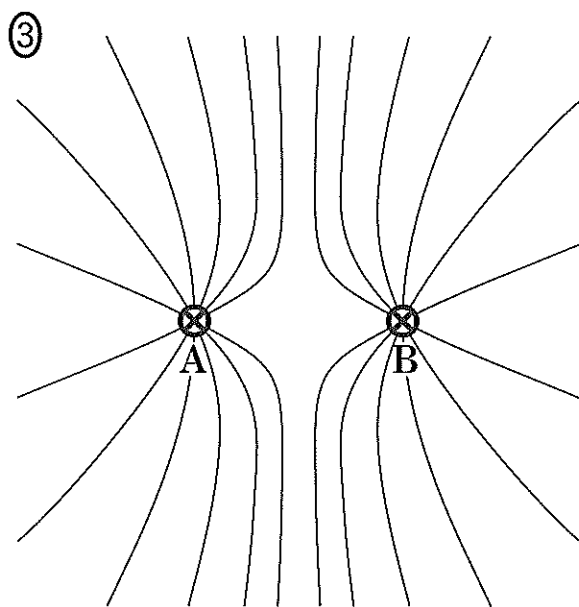
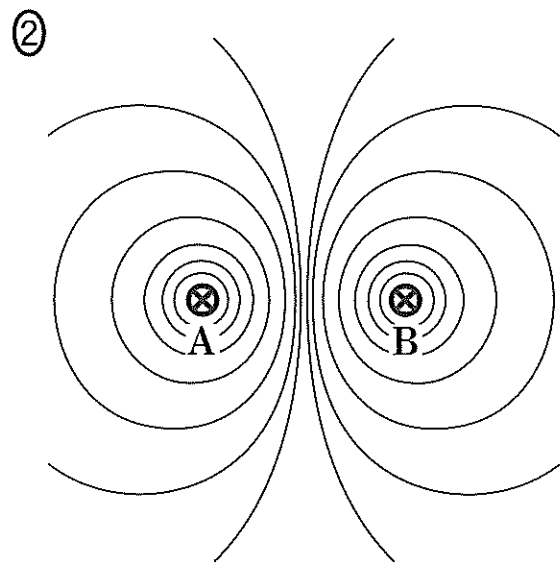
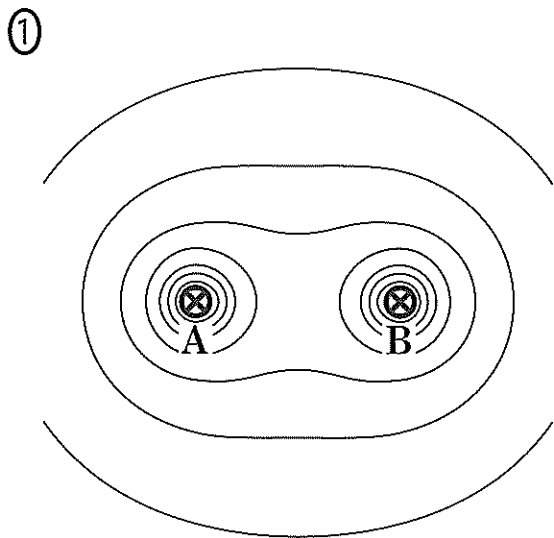


図 1

- ① $2M$ ② M ③ $\frac{1}{2}M$ ④ $\frac{1}{3}M$ ⑤ $\frac{1}{4}M$

問 2 紙面に垂直で十分に長い直線導線 A, B に、紙面の表から裏に向かって同じ大きさの電流を流した。紙面内での磁力線の様子を表す図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、磁力線の向きを表す矢印は省略してある。 2



物 理

問 3 図 2 のように、入口 A から音を入れ、経路 ABC を通った音と経路 ADC を通った音が干渉した音を出口 C で聞く装置(クインケ管)がある。経路 ADC の長さは管 D を出し入れして変化させることができる。はじめに、A から一定の振動数の音を入れながら管 D の位置を調整して、C で聞く音が最小となるようにした。その状態から管 D をゆっくりと引き出すと、C で聞く音は大きくなったのち小さくなり、管 D をはじめに調整した位置から長さ L だけ引き出したとき再び最小となった。ただし、管 D を L だけ引き出すと、経路 ADC の長さは引き出す前より $2L$ だけ長くなる。音の波長 λ を表す式として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 $\lambda = \boxed{3}$

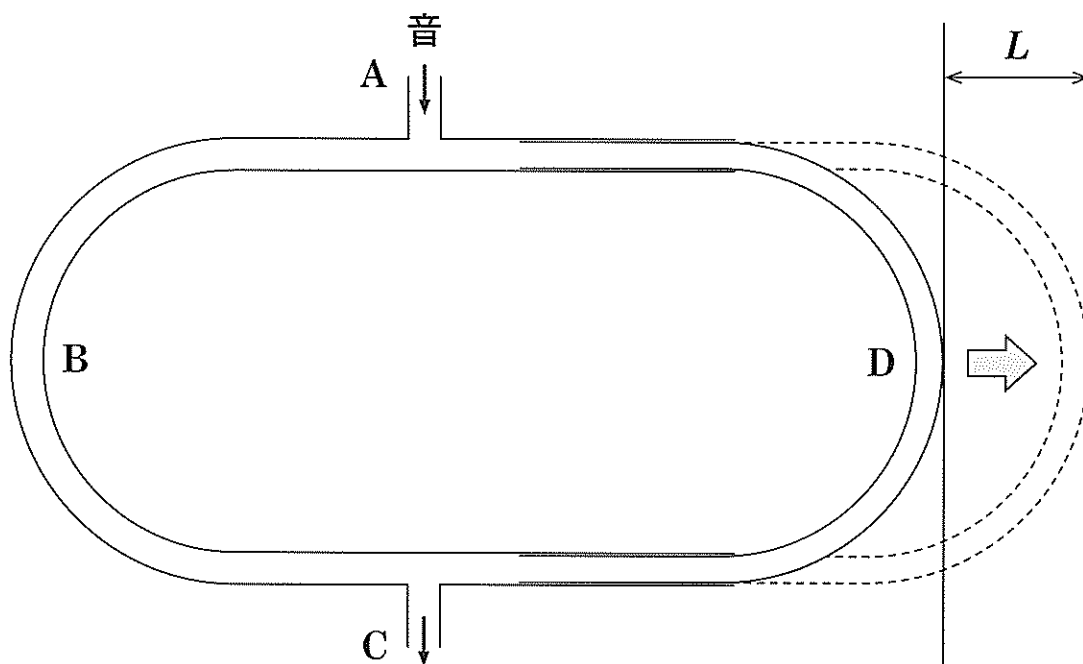


図 2

- ① $\frac{L}{4}$ ② $\frac{L}{2}$ ③ L ④ $2L$ ⑤ $4L$

問 4 次の文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に入れる数値の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。 **4**

ピストンのついたシリンダー内に単原子分子の理想気体が閉じ込められている。この気体の絶対温度を一定に保って体積を **ア** 倍にすると、圧力は $\frac{1}{2}$ 倍になる。

一方、この気体の圧力を一定に保って絶対温度を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、体積は **イ** 倍になり、気体の内部エネルギーは **ウ** 倍になる。

	ア	イ	ウ
①	2	2	$\frac{1}{2}$
②	2	2	$\frac{1}{4}$
③	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
④	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
⑤	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$
⑥	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{4}$
⑦	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
⑧	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

物 理

問 5 図 3 のように、なめらかな水平面上を右向きに速さ v で運動する質量 $2m$ の小球 A が、小球 A と逆向きに速さ $2v$ で運動する質量 m の小球 B と点 O で衝突した。衝突後、小球 A の速度の向きは水平面内で 45° 変化した。衝突後の小球 B の速度の向きとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、①～⑧の矢印は水平面上にあり、⑤の左の破線は衝突前の小球 A の軌跡を示している。

5

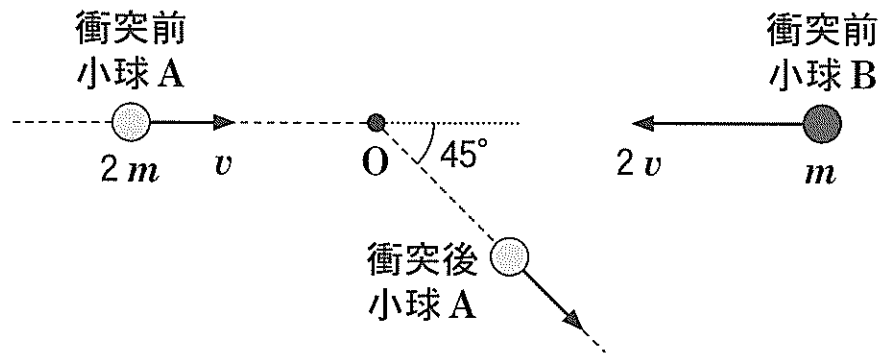
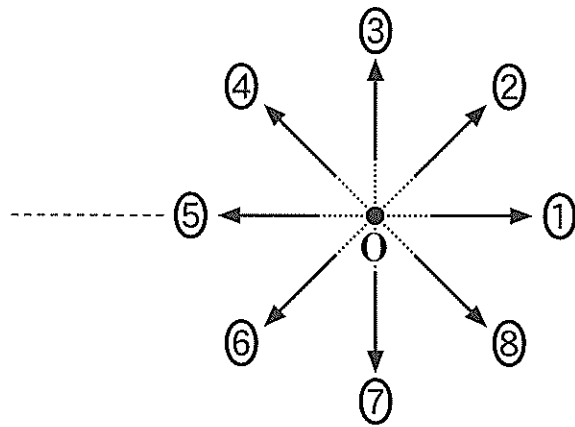


図 3



(下書き用紙)

物理の試験問題は次に続く。