

(注意事項の続き)

7 物理の試験に限り関数電卓の使用を認めます。(関数機能が付いていない電卓の使用も認めます。)ただし、公式入力可能な電卓、公式既入力の電卓、携帯電話、電子辞書、ポケットコンピュータは使用できません。関数電卓を使用しなくても問題が解けるように関数表を配付しますので、必要に応じて使用してください。

8 解答用紙の指定の箇所に個人番号と氏名を記入してください。  
また、個人番号欄に自分の番号をマークしてください。  
(例) 001番の場合

個人番号	—	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ●
	—	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ●
	—	● ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

9 設問の解答は、解答用紙の当該設問に対応した解答欄にマークしてください。  
(例1 選択肢のうちから一つ選び、解答する場合)

設問 **1** (1) に対して、選択肢番号 ⑤ と解答するとき

		解 答 欄												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	
<div>1</div>	(1)	①	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	
	(2)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	

(例2 空欄に当てはまる数字等を解答する場合)

設問 **3** (1) 「・・・Aの速度は、有効数字2桁で表すと、**ア** 0. **イ** **ウ** m/sである。**ア** には+または−のうちのいずれかを、**イ** 及び **ウ** には当てはまる数をそれぞれ解答欄にマークせよ。」に対して、計算結果が「−0.475 m/s」であった場合、**ア** には−、**イ** には4、**ウ** には8が当てはまるから、下記のようにマークする。

			解 答 欄												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	+	-	
<div>3</div>	(1)	ア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	●	
		イ	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	
		ウ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩	⊕	⊖	
	(2)		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖	

10 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。

11 問題冊子の余白は適宜利用して構いません。

12 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

平成19年度国立高等専門学校学習到達度試験

物 理 (90分)

(注意事項)

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。  
(注意事項が裏表紙に続いていますので、問題冊子を開かずに裏返して、読んでください。)
- 2 この試験における各個人の識別は、学校・学科番号と個人番号で行います。試験実施にあたり在籍校から示された学校・学科番号と個人番号を次の欄に記入し、忘れないようにしてください。

学校・学科番号

↑

学校から示された学校・学科番号と個人番号を記入してください。

個人番号

↑

- 3 試験時間は90分です。  
試験中は退室を認めません。試験中の発病又はトイレ等やむを得ない場合には、手を挙げて監督者の指示に従ってください。
- 4 出題学習領域は次のとおりです。  
各出題学習領域のうち、在籍校から、解答する必要のない旨の指示があった学習領域については解答する必要はありません。なお、解答する必要のない学習領域について解答した場合には採点を行い、その結果を通知します。  
また、解答すべき学習領域が分らない場合は手を挙げて監督者に申し出てください。

学習領域		配点	問題冊子	解答用紙
§ 1	速度・加速度・変位	50	2頁～3頁	第1面
§ 2	力のつりあいと運動方程式	50	4頁～5頁	
§ 3	力学的エネルギー・衝突	50	6頁～7頁	
§ 4	円運動・万有引力・単振動	50	8頁～9頁	
§ 5	熱	50	10頁～11頁	第2面
§ 6	波動	50	12頁～13頁	
§ 7	電気	50	14頁～15頁	
§ 8	磁気	50	16頁～17頁	

- 5 解答には、必ず「H、F、HBのいずれかの黒鉛筆」、「プラスチック製の消しゴム」を使用してください。
- 6 定規、ものさし、コンパス及び分度器は使用できません。

(裏表紙に続く)

1 次の各問いに答えよ。(10×3=30 点)

(1) 次のア～ウの速さを大きい順に並べたものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

ア) 18 km/h      イ) 3.0 m/s      ウ) 240 m/min

- ① ア>イ>ウ      ② ア>ウ>イ      ③ イ>ア>ウ
- ④ イ>ウ>ア      ⑤ ウ>ア>イ      ⑥ ウ>イ>ア

(2) 鉛直に 5.0 m/s で降っている雨を、水平方向に走る自動車の窓から見たら、鉛直から 60°傾いて降っているように見えた。この自動車の速さは何 m/s か。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 1.7 m/s      ② 1.8 m/s      ③ 2.5 m/s      ④ 5.0 m/s
- ⑤ 8.7 m/s      ⑥ 10 m/s

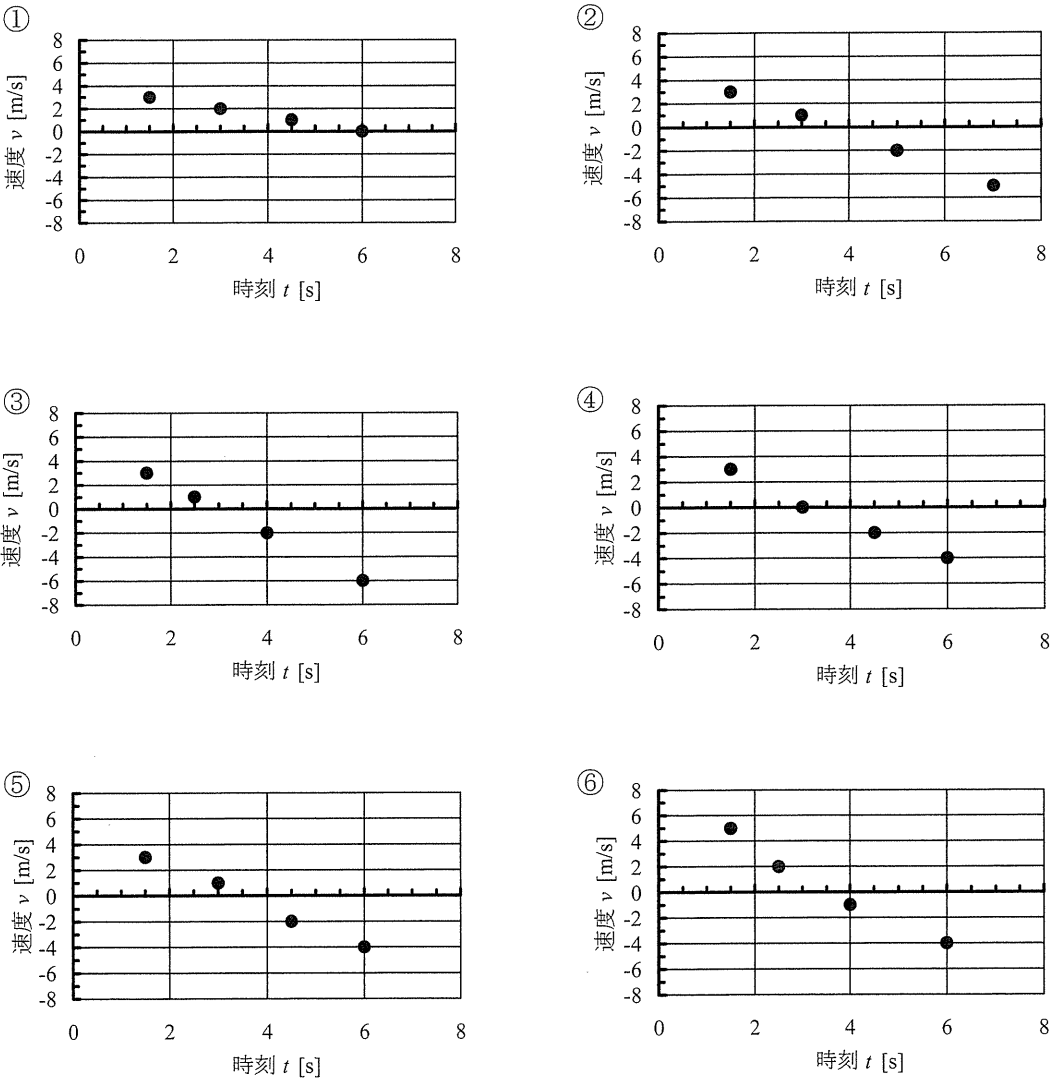
(3) 地面からの高さが 9.8 m の地点から、速さ 4.9 m/s で真上にボールを投げ上げた。投げたからボールが地面に到達するまでの時間は何秒か。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし、重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$  とし、また空気抵抗は無視できるものとする。

- ① 2.0 s      ② 2.5 s      ③ 3.0 s      ④ 3.5 s
- ⑤ 4.0 s      ⑥ 4.5 s

2 次のデータ表 A は、物体が一直線上を等加速度で運動した様子を記録したものである。この運動を解析するために、表 B をつくった。下の各問いに答えよ。(10×2=20 点)

表 A	時刻 $t$ [s]	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0
	位置 $x$ [m]	5.0	8.0	9.0	5.0	-7.0
表 B	中央時刻 $t$ [s]	1.5				
	平均速度 $v$ [m/s]	3.0				

(1) この物体の速度  $v$  を縦軸に、時刻  $t$  を横軸にとったグラフを書いた。次の①～⑥のグラフのうちからこの物体の運動を示すものを一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。



(2) この物体の加速度は ア イ . ウ  $\text{m/s}^2$  である。ア には+または-のいずれかを、イ 及び ウ には当てはまる数をそれぞれ解答欄にマークせよ。

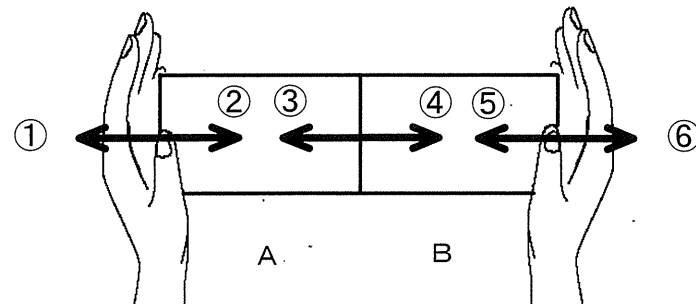
1 次の各問いに答えよ。(10×2=20 点)

- (1) 地球上で、天秤の一方の皿に物体を乗せ、他方の皿に 60 g の分銅を乗せたらつり合った。月面上では何 g の分銅でつり合うか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし月の重力加速度の大きさは地球の  $1/6$  とする。

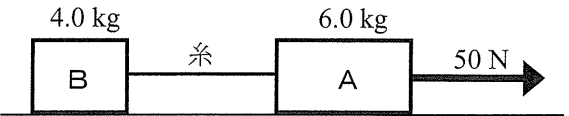
- |        |          |          |        |
|--------|----------|----------|--------|
| ① 10 g | ② 16.3 g | ③ 19.8 g | ④ 60 g |
| ⑤ 98 g | ⑥ 360 g  |          |        |

- (2) 次の文章の  ア  ,  イ  に当てはまるものを①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

「次の図のように、二つの物体 A、B を両手で挟み、両側から押して静止させた。図中の矢印①～⑥は、左手、物体 A、物体 B、右手の間でやりとりしている力を表している。このとき③と作用反作用の関係にある力は  ア  であり、③とつりあいの関係にある力は  イ  である。」

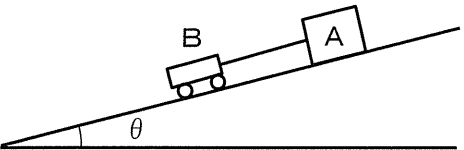


2 次の図のように、なめらかな水平面上に質量 6.0 kg の物体 A と 質量 4.0 kg の物体 B が質量の無視できる糸で結ばれている。物体 A を右向きに 50 N の一定の力で引くとき、次の各問いに答えよ。(10×2=20 点)



- (1) 物体 A に生じる加速度の大きさは  ア  .  イ  m/s<sup>2</sup> である。 ア  及び  イ  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 糸の張力の大きさは  ウ  エ  N である。 ウ  及び  エ  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

3 次の図のように、軽い糸でつながれた質量 3.0 kg の物体 A と質量 1.0 kg の力学台車 B を斜面上に置き、斜面の角度  $\theta$  を少しずつ大きくしていったところ、斜面の角度が  ア  イ  ° を超えたときに物体 A は斜面を滑り降り始めた。小数点以下第 1 位を四捨五入して、 ア  及び  イ  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、物体 A と斜面の間の静止摩擦係数は 0.65 とし、台車 B と斜面の間の摩擦は無視できるものとする。(10 点)

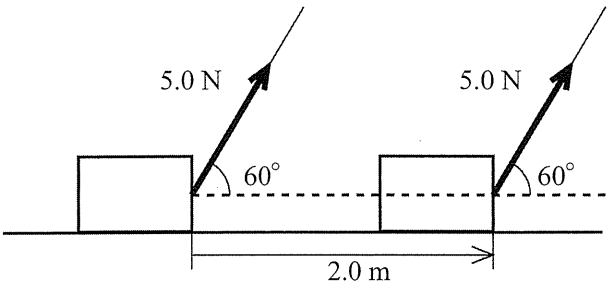


1 次の各問いに答えよ。(10×3=30 点)

- (1) 質量 2.0 kg の物体を、7.0 秒間で 4.0 m の高さまで持ち上げた。このとき持ち上げた力のした仕事の仕事率は何 W か。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし重力加速度の大きさは  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。

- ① 3.1 W      ② 5.2 W      ③ 7.7 W      ④ 9.3 W  
⑤ 10.7 W      ⑥ 11.2 W

- (2) 次の図のように、水平でなめらかな床の上に置いた物体に、水平から  $60^\circ$  上向きに 5.0 N の大きさの力を加えて床の上を水平に 2.0 m 移動させた。このとき、力が物体にした仕事は何 J か。下の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

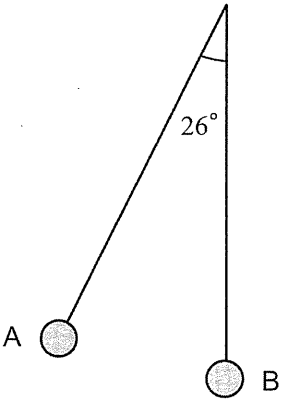


- ① 2.5 J      ② 4.3 J      ③ 5.0 J      ④ 8.7 J  
⑤ 10.0 J      ⑥ 17.3 J

- (3) 水平でなめらかな床の上を右向きに 3.0 m/s で等速度運動をしていた質量 8.0 kg の物体に、左向きに 12 N の力を 3.0 秒間、作用させた。力を作用させた後、物体はどのような速度で運動するか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 右向きに 0.5 m/s      ② 右向きに 1.0 m/s      ③ 右向きに 12 m/s  
④ 左向きに 1.0 m/s      ⑤ 左向きに 1.5 m/s      ⑥ 左向きに 9.0 m/s

- 2 共に質量が 2.0 kg であるおもり A と B を用意し、それぞれ長さ 1.0 m の軽い糸にとりつけた。次の図のようにおもり B を鉛直に静止させ、おもり A を角度  $26^\circ$  に持ち上げて静かに手を離れたところ、おもり A はおもり B に衝突した。これらの運動について次の各問いに答えよ。ただし、おもり同士のはねかえり係数は 0.72、重力加速度の大きさは  $9.8 \text{ m/s}^2$ 、おもりの大きさは無視できるものとする。(10×2=20 点)



- (1) おもり A がおもり B に衝突する直前の速さは  ア  イ m/s である。小数点以下第 2 位を四捨五入して、 ア 及び  イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 衝突直後のおもり A の速度は、小数点以下第 2 位を四捨五入すると、 ウ  エ  オ m/s である。 ウ には + または - のうちのいずれかを、 エ 及び  オ には当てはまる数をそれぞれ解答欄にマークせよ。ただし、速度は右向きを正にとる。

1 物体が半径 6.0 m の円周上を等速で 2 分間に 30 回転している。次の各問いに答えよ。ただし、円周率  $\pi$  は 3.14 とする。(6×3=18 点)

(1) この物体の回転の周期はいくらか。次の①～⑦のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 2.0 s      ② 3.0 s      ③ 4.0 s      ④ 6.0 s
- ⑤ 10 s      ⑥ 15 s      ⑦ 30 s

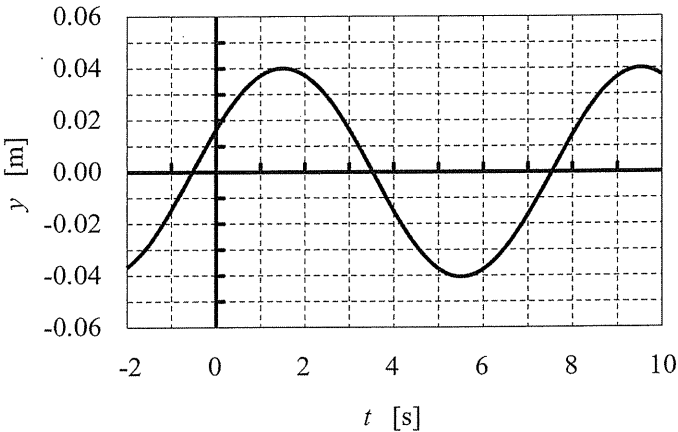
(2) この物体の速さはいくらか。次の①～⑦のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 1.6 m/s      ② 2.1 m/s      ③ 3.1 m/s      ④ 4.7 m/s
- ⑤ 6.3 m/s      ⑥ 7.9 m/s      ⑦ 9.4 m/s

(3) この物体に生じる加速度の大きさはいくらか。次の①～⑦のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 2.5 m/s<sup>2</sup>      ② 3.9 m/s<sup>2</sup>      ③ 4.4 m/s<sup>2</sup>      ④ 4.7 m/s<sup>2</sup>
- ⑤ 9.5 m/s<sup>2</sup>      ⑥ 9.9 m/s<sup>2</sup>      ⑦ 15 m/s<sup>2</sup>

2 物体がバネにつながって単振動している。この単振動している物体の時刻  $t$  [s]における変位  $y$  [m]は次のグラフのように表されている。下の各問いに答えよ。(6×2=12 点)



(1) 単振動の振動数は 0.  ア  イ Hz である。小数点以下第 3 位を四捨五入して、 ア 及び  イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

(2) 単振動する物体の速度が最大となる時刻はいくらか。次の①～⑦のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 1.5 s      ② 2.5 s      ③ 3.5 s      ④ 4.5 s
- ⑤ 5.5 s      ⑥ 6.5 s      ⑦ 7.5 s

3 下記の地球と月のデータを用いて、次の各問いに答えよ。なお、月は地球の周りを等速円運動しているとする。(10×2=20 点)

地球の質量	月の質量	月の公転半径	万有引力定数
$6.0 \times 10^{24}$ kg	$7.3 \times 10^{22}$ kg	$3.8 \times 10^8$ m	$6.7 \times 10^{-11}$ N m <sup>2</sup> /kg <sup>2</sup>

(1) 月に作用する万有引力の大きさを有効数字 2 桁で表すと、 ア .  イ  $\times 10^{20}$  N である。  
 ア 及び  イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

(2) 万有引力と向心力の関係から、地球を回る月の速さを有効数字 2 桁で表すと、  
 ウ .  エ  $\times 10^3$  m/s となる。 ウ 及び  エ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。

1 次の各問いに答えよ。(10×3=30 点)

- (1) 高さ 50 m の滝がある。滝を落下したことによって水が失った位置エネルギーがすべて熱に変わったとすると、落下後の水温は落下前と比べて約 0. ア イ °C 上昇する。小数点以下第 3 位を四捨五入して、ア 及び イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、水の比熱は  $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$  とする。
- (2) 気体をピストン付きシリンダーに封入し、圧力  $P$  の大気圧中においた。この気体に外部から熱  $Q$  を加えたところ、体積は徐々に膨張し、その体積変化は  $\Delta V$  であった。この気体の内部エネルギーの変化  $\Delta U$  はいくらか。次の①～⑨のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ①  $Q$

②  $-Q$

③  $P \Delta V$

④  $-P \Delta V$

⑤  $Q + P \Delta V$

⑥  $Q - P \Delta V$

⑦  $-Q + P \Delta V$

⑧  $-Q - P \Delta V$

⑨ 0

- (3) 容積  $1.6 \times 10^2 \text{ cm}^3$  のフラスコに大気圧のもとで、 $27^\circ\text{C}$  の空気を満たし、きつく栓をして、フラスコ内の空気を  $87^\circ\text{C}$  まで熱したところ、フラスコ内の空気の圧力は ア . イ  $\times 10^5 \text{ Pa}$  となった。ア 及び イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、大気圧は  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  であるとし、空気は理想気体とみなせるものとする。

2 次の表は銅、アルミニウム、鉄の比熱をまとめたものである。次の各問いに答えよ。(10×2=20 点)

- (1) 60 g の銅、40 g のアルミニウム、50 g の鉄の各塊がある。これらの塊に対し、それぞれの温度が  $20^\circ\text{C}$  から  $50^\circ\text{C}$  まで上昇させるのに必要な熱量を測定した。熱量の多い順番を正しく記述しているものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

物質	比熱 $\text{J/(g} \cdot \text{K)}$
銅	0.38
アルミニウム	0.88
鉄	0.44
水	4.2

- ① 銅、アルミニウム、鉄

② 銅、鉄、アルミニウム

③ アルミニウム、銅、鉄

④ アルミニウム、鉄、銅

⑤ 鉄、アルミニウム、銅

⑥ 鉄、銅、アルミニウム

- (2) 水 100 g を入れた熱量計全体の温度が、はじめ  $20^\circ\text{C}$  であった。その中に  $90^\circ\text{C}$  で 100 g のアルミニウムを投入し、かき混ぜてしばらくした後の水温は ア イ °C になった。小数点以下第 1 位を四捨五入して、ア 及び イ に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、熱は水とアルミニウムの間で移動するだけで、他には逃げないものとする。

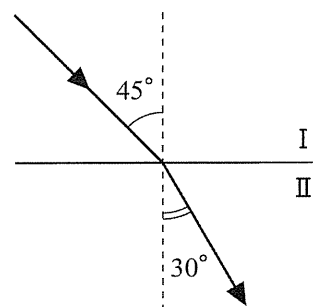
1 次の各問いに答えよ。(10×4=40 点)

- (1) 位置  $x$  [m], 時刻  $t$  [s] での変位  $y$  [m] が  $y = 4 \sin\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}x + \pi\right)$  と表される波がある。この波の速さはいくらか。次の①～⑧のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 1.0 m/s      ② 2.0 m/s      ③ 3.0 m/s      ④ 4.0 m/s  
⑤ 8.0 m/s      ⑥ 10 m/s      ⑦ 20 m/s      ⑧ 40 m/s

- (2) 媒質Ⅰから媒質Ⅱへ入射した波が、右の図のように屈折した。媒質Ⅰに対する媒質Ⅱの屈折率はいくらか。次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

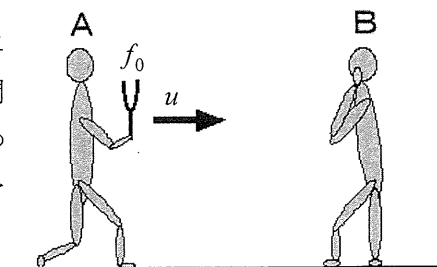
- ① 1.5      ② 1.4      ③ 1.3  
④ 0.75      ⑤ 0.71



- (3) 両端が縛られている長さ  $L$  の弦に定常波ができています。定常波の腹の数が 3 つあるときの定常波の波長を  $\lambda$ , 定常波の腹の数が 4 つあるときの定常波の波長を  $\lambda'$  とすると、2 つの定常波の波長の差  $\lambda - \lambda'$  はいくらか。次の①～⑦のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

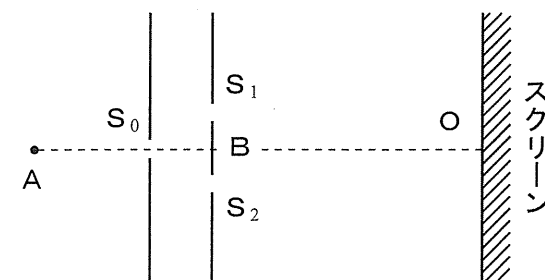
- ①  $L/3$       ②  $L/4$       ③  $L/5$       ④  $L/6$   
⑤  $L/7$       ⑥  $L/8$       ⑦  $2L/7$

- (4) 右の図のように振動数  $f_0$  の音叉（おんさ）を持った A 君が B 君に向かって速さ  $u$  で歩いている。B 君が聞く音叉の振動数はいくらか。次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし、音速を  $V$  とする。



- ①  $\frac{V}{V-u} f_0$       ②  $\frac{V}{V+u} f_0$       ③  $\frac{V+u}{V} f_0$       ④  $\frac{V-u}{V} f_0$       ⑤  $f_0$

- 2 次の図はヤングの干渉実験の様子を示している。光源 A の前に単スリット  $S_0$ , 複スリット  $S_1, S_2$  とスクリーンを紙面に垂直にかつ互いに平行に置く。光源 A からスクリーンに垂線を下ろし、その交点を O とするとき、直線 AO は  $S_0$  及び  $S_1, S_2$  の中点 B を通る。光源に単色光を使用すると、O 点付近の明線間の間隔が 2.2 mm になった。 $S_1, S_2 = 0.20$  mm,  $BO = 0.80$  m であるとき、使用した単色光の波長を有効数字 2 桁で表すと、 $\boxed{\text{ア}}$ ,  $\boxed{\text{イ}} \times 10^{-7}$  m である。 $\boxed{\text{ア}}$  及び  $\boxed{\text{イ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)



1 次の各問いに答えよ。(10×2=20 点)

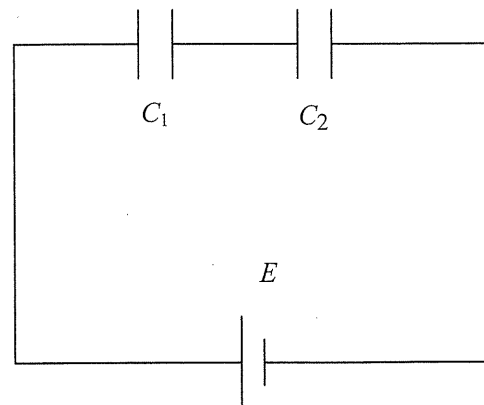
- (1) 電気力線についての記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。

- ① 電気力線は、途中で折れ曲がったり、交差したりしない。
- ② 電気力線上の各点での法線（電気力線と垂直）の方向が、電場（電界）ベクトルの方向を表す。
- ③ 電気力線が密な場所ほど、電場（電界）は強い。
- ④ 電気力線は正電荷から出て、負の電荷に入る。
- ⑤ 電荷からの電気力線の総本数は、電荷の電気量に比例する。

- (2)  $2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$  の点電荷から 3.0 m 離れた点の電場（電界）の強さは何 N/C か。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし、点電荷は真空中にあるとし、真空中での静電気力の比例定数  $k_0 = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$  とする。

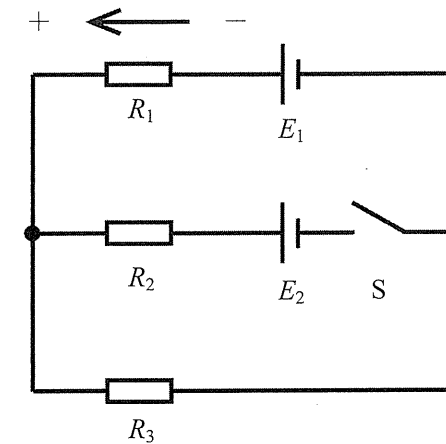
- ① 5.0 N/C      ② 10 N/C      ③ 15 N/C      ④ 20 N/C
- ⑤ 25 N/C      ⑥ 30 N/C

2 次の図のように  $C_1 = 2.0 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 4.0 \mu\text{F}$  のコンデンサーを直列に接続して、 $E = 12 \text{ V}$  の電源につないだ。このとき、コンデンサー  $C_1$  に蓄えられるエネルギーを有効数字 2 桁で表すと、  
 [ア] . [イ]  $\times 10^{-5} \text{ J}$  である。[ア] 及び [イ] に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)



3 内部抵抗の無視できる電池  $E_1 = 16 \text{ V}$ 、 $E_2 = 4.0 \text{ V}$  と、抵抗  $R_1 = 20 \Omega$ 、 $R_2 = 10 \Omega$ 、 $R_3 = 20 \Omega$  を使って、次の図のような回路を作った。次の各問いに答えよ。(10×2=20 点)

- (1) はじめ、スイッチ S を開いたままにしておいた。このとき、抵抗  $R_1$  に流れる電流の大きさはいくらか。次の①～⑥のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。



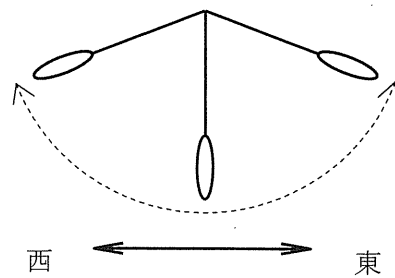
- ① 0.1 A      ② 0.2 A      ③ 0.3 A
- ④ 0.4 A      ⑤ 0.5 A      ⑥ 0.6 A

- (2) 次に、スイッチ S を閉じた。このとき、抵抗  $R_1$  に流れる電流は、有効数字 2 桁で表すと、[ア] 0. [イ] [ウ] A である。[ア] には+または-のいずれかを、[イ] 及び [ウ] には当てはまる数をそれぞれ解答欄にマークせよ。ただし、図中の矢印の向き（左向き）を+とする。



1 次の各問いに答えよ。(10×2=20 点)

- (1) 次の図のように円形に束ねた導線の輪に長い糸をつけ、輪をおもりとする振り子をつくり、輪の面を東西方向に向けてぶら下げた。この振り子を東西方向へ大きく振ると、地磁気のために輪にはどのような現象が起こるか。最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。ただし、地磁気の方角と地球の自転軸の方角（南北方向）は一致するとみなす。



- ① 直流が流れる      ② 交流が流れる      ③ 電流は流れない

- (2) 次の図 1 のような交流電圧を発生する電源がある。

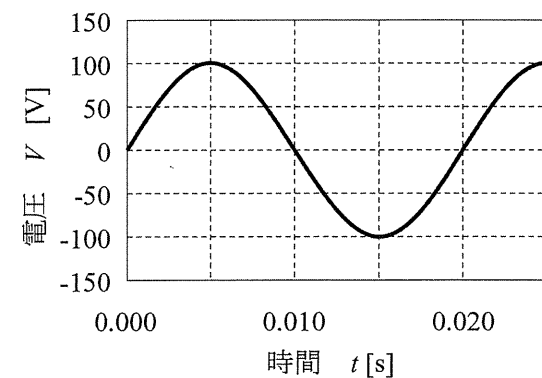


図 1

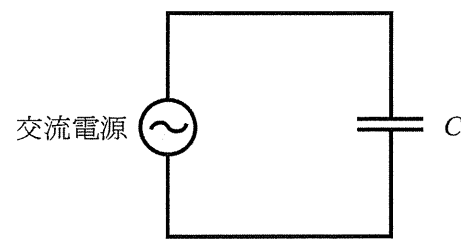
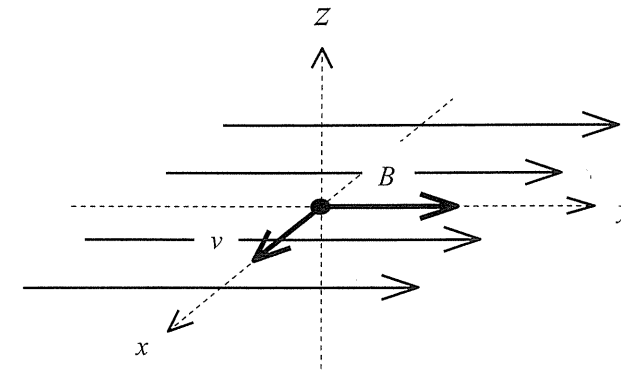


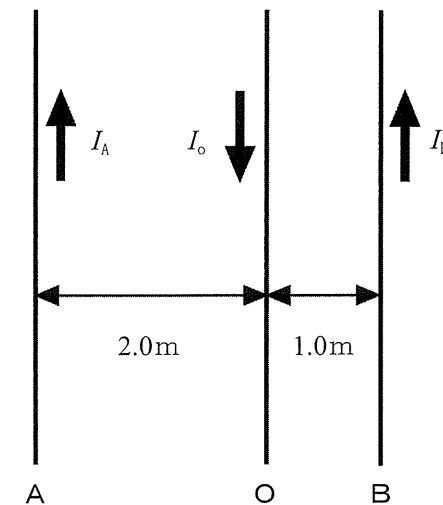
図 2

この電源に図 2 のように  $100 \mu\text{F}$  のコンデンサー  $C$  を接続した。この回路のリアクタンスは  $\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}} \Omega$  である。小数点以下第 1 位を四捨五入して、 $\boxed{\text{ア}}$  及び  $\boxed{\text{イ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。ただし、円周率  $\pi$  は 3.14 とする。

- 2 電子(電荷  $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )が  $x$  軸の正の向きに速度  $v = 8.0 \times 10^6 \text{ [m/s]}$  で運動している。次の図のように  $y$  軸の正の向きに磁束密度  $B = 1.5 \text{ [T]} = 1.5 \text{ [Wb/m}^2\text{]}$  となる一様な磁場(磁界)をかけたとき、この電子が磁場(磁界)から受ける力の大きさを有効数字 2 桁で表すと  $\boxed{\text{ア}} \cdot \boxed{\text{イ}} \times 10^{-12} \text{ N}$  となった。 $\boxed{\text{ア}}$  及び  $\boxed{\text{イ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。(10 点)



- 3 次の図のように、空気中の同一鉛直面内に 3 本の長い導線  $A$ 、 $O$ 、 $B$  を張り、図の矢印の向きに電流  $I_A$ 、 $I_O$ 、 $I_B$  を流す。 $A$   $O$  間の距離を  $2.0 \text{ m}$ 、 $O$   $B$  間の距離を  $1.0 \text{ m}$  として次の各問いに答えよ。ただし、空気中の透磁率を  $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$  と近似し、円周率  $\pi$  は 3.14 とする。(10×2=20 点)



- (1) 導線  $A$  に  $I_A = 5.0 \text{ [A]}$  の電流を流したところ、導線  $A$ 、 $B$  の電流により導線  $O$  の位置につくる磁場(磁界)は紙面に対して裏から表の向きに  $0.40 \text{ A/m}$  となった。このとき導線  $B$  に流れる電流  $I_B$  の大きさは  $\boxed{\text{ア}} \cdot \boxed{\text{イ}} \text{ A}$  である。小数点以下第 2 位を四捨五入し、 $\boxed{\text{ア}}$  及び  $\boxed{\text{イ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。
- (2) 上の(1)の条件のもとで、導線  $O$  が導線  $A$  と  $B$  から受ける力の大きさ(合力の大きさ)を測定したところ、長さ  $1.0 \text{ m}$  あたり  $1.5 \times 10^{-6} \text{ N}$  であった。導線に流れている電流  $I_O$  の大きさは  $\boxed{\text{ウ}} \cdot \boxed{\text{エ}} \text{ A}$  である。小数点以下第 2 位を四捨五入し、 $\boxed{\text{ウ}}$  及び  $\boxed{\text{エ}}$  に当てはまる数を解答欄にマークせよ。