

総 合 Ⅱ 試 験 問 題

注 意 事 項

- ・ 試験官から指示があるまで、問題は開かないで下さい。
- ・ 試験問題は全部で25問あり、解答時間は90分です。
- ・ 解答用紙へのマークは、HB以上の黒鉛筆を使用して濃く塗りつぶして下さい。
- ・ 解答用紙へのマークは、最も適切であるものを(1)～(5)の中から1つだけ選んで下さい。
2つ以上マークした場合はその問題については0点となります。
- ・ マークを訂正する場合は、消しゴムできれいに消して下さい。
- ・ 解答用紙には氏名を記入し、受験番号欄には受験番号を記入し、マークして下さい。
- ・ 試験中はすべて試験官の指示に従って下さい。
- ・ この問題用紙は持ち帰って下さい。

問1. 次の文章の空白箇所に入る県名として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

2021年、国立科学博物館はその所有する重要航空資料等の一般公開に向けて、「科博廣澤航空博物館」を[]に設立することを発表し、年内の開館を目指している。

- (1) 埼玉県 (2) 茨城県 (3) 栃木県 (4) 群馬県 (5) 千葉県

問2. 次の文章の空白箇所(ア)～(ウ)に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- [(ア)]とは、「エレクトロニック・スポーツ」の略で、広義には、電子機器を用いて行う娯楽、競技、スポーツ全般を指す言葉であり、コンピューターゲーム、ビデオゲームを使った対戦をスポーツ競技として捉える際の名称である。
- [(イ)]とは、ICT（情報通信技術）を活用し、場所や時間を有効に活用できる柔軟な働き方のことである。
- [(ウ)]とは、消費者が実店舗で店員から商品の説明等を受けつつ、そこでは当該商品を購入せず、オンライン販売で当該商品を購入することである。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) eスポーツ	テレワーク	ウェブルーミング
(2) eスポーツ	テレワーク	ショールーミング
(3) iスポーツ	IoT	ウェブルーミング
(4) iスポーツ	IoT	ショールーミング
(5) iスポーツ	テレワーク	ウェブルーミング

問3. 次の文章の空白箇所(ア)～(ウ)に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

Sustainable (ア) Goals とは、「ミレニアム開発目標」の後継として、2015年の「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標である。(イ)のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「(ウ)取り残さない」ことを誓っている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	Distance	1	誰一人
(2)	Development	1	発展途上国を
(3)	Distance	169	発展途上国を
(4)	Distance	17	発展途上国を
(5)	Development	17	誰一人

問4. 2020年の「改正道路交通法」に関する説明の正誤の組み合わせについて、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- (ア) 運転手不足を背景とした業界からの要望を受け、タクシーやバスを運転できる第二種免許について、特別な教習を修了した人は「23歳以上・普通免許5年以上」から受験できるよう受験資格を緩和した。
- (イ) 高齢運転者による交通事故情勢等を踏まえて、65歳以上で一定の交通違反歴がある運転者について、運転免許証の更新時に運転技能検査が実施されることとなった。
- (ウ) 「あおり運転」が社会問題化したことを踏まえ、妨害運転(「あおり運転」)に対する罰則が創設されたが、実際に死傷の結果が生じなければ、あおり運転行為をしたこと自体が「妨害運転罪」として処罰等の対象とはならない。

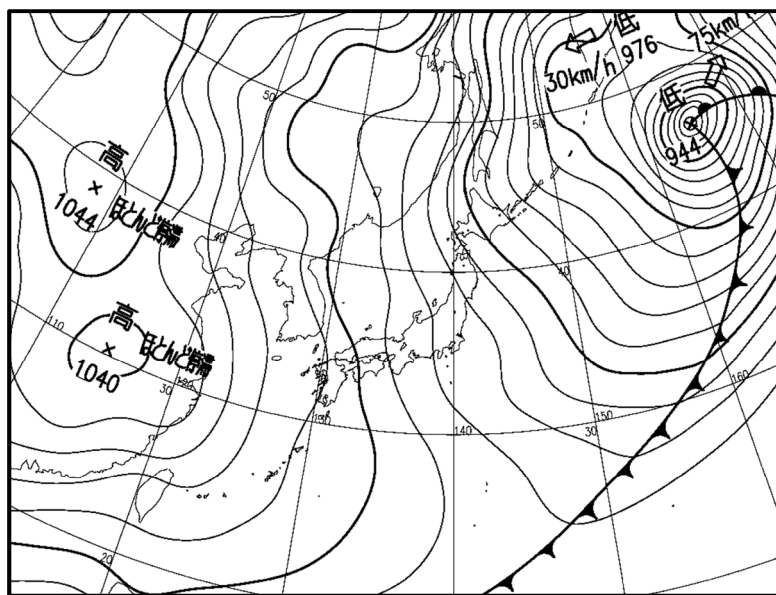
	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	正
(2)	正	正	誤
(3)	誤	正	正
(4)	誤	正	誤
(5)	誤	誤	誤

問5. 次の文章は、オゾン層破壊に関する記述である。空白箇所(ア)～(ウ)に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

太陽光には、生物に有害な(ア)が含まれている。成層圏の中にあるオゾン層は大部分の(ア)を吸収し、地表に届くのを防いでいる。しかし、人間活動により放出された(イ)の分解により作られる(ウ)が、オゾン層を破壊している。このため、オゾンホールと呼ばれるオゾン濃度が極端に低い領域が南極大陸上空で春先に現れる。

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---------|-------|------|
| (1) 赤外線 | 二酸化硫黄 | 硫黄原子 |
| (2) 紫外線 | 二酸化硫黄 | 硫黄原子 |
| (3) 赤外線 | フロン | 塩素原子 |
| (4) 紫外線 | フロン | 塩素原子 |
| (5) 赤外線 | フロン | 硫黄原子 |

問6. 図はある日の地上天気図である。このときに起こりやすい気象現象に関する(ア)～(ウ)の記述の正誤の組み合わせについて、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)



- (ア) 中国に中心を持つ高気圧から、冷たく乾いた風が日本海へ吹き出す。
 (イ) 日本列島の日本海側では、乾いた晴天となる。
 (ウ) 日本列島の太平洋側では、雨や雪が降る。

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-------|-----|-----|
| (1) 正 | 正 | 正 |
| (2) 正 | 正 | 誤 |
| (3) 正 | 誤 | 誤 |
| (4) 誤 | 正 | 正 |
| (5) 誤 | 誤 | 正 |

問7. 航空機が推力（推進力）300 kN で無風の中を 900 km/h で巡航（水平等速直線運動）しているとき、次の(a)及び(b)に答えよ。ただし、推力は飛行方向を向いているものとする。

(a) このときの航空機のパワー（仕事率）として、最も近いものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) 0.075 MW (2) 0.27 MW (3) 75 MW (4) 4,500 MW (5) 270,000 MW

(b) このとき航空機に働いている空気抵抗として、最も近いものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) 30 kN (2) 90 kN (3) 250 kN (4) 300 kN (5) 900 kN

問8. 水平な床の上で一定の角速度で回転している円板がある。Aさんは円板上の回転中心から離れたところに静かに立っている。Aさんにとって成り立っている運動の法則はどれか。最も適するものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。空気の力は無視するものとする。 (6点)

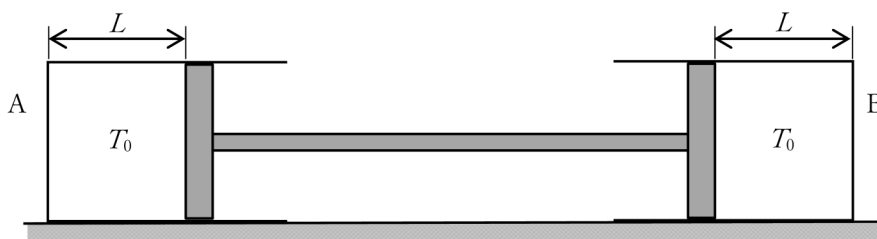
- (1) 何も力が働いていないため、Aさんは静止している
(2) 重力、床からの垂直抗力がつりあっているため、Aさんは静止している
(3) 重力、床からの垂直抗力、向心力がつりあっているため、Aさんは静止している
(4) 重力、床からの垂直抗力、床からの摩擦力、向心力がつりあっているため、Aさんは静止している
(5) 重力、床からの垂直抗力、床からの摩擦力、遠心力がつりあっているため、Aさんは静止している

問 9. 水平に静止している重量 4 [N] の一様な棒の支えを取り去り、下図のように両端で 2 [N], 1 [N] の力で上方へ引いた。その後の棒の運動として、最も適するものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6 点)



- (1) 静止したまま動かない
- (2) 水平のまま上方へ動く
- (3) 右上がりに傾きながら中央が上方へ動く
- (4) 右下がりに傾きながら中央が上方へ動く
- (5) 右下がりに傾きながら中央が下方へ動く

問 10. シリンダーA と同一のシリンダーB を用意し、2 つのなめらかに動くピストンを図のように連結して両方のシリンダーを水平な台に固定した。シリンダーA と B には絶対温度 T_0 の同量の理想気体が詰められ、ピストンはそれぞれのシリンダーの底から距離 L の位置にあって釣り合っている。シリンダーA の気体の絶対温度は T_0 に保ち、シリンダーB の気体の温度を t だけゆっくり下げたとき、ピストンは B の方に移動して釣り合った。ピストンの移動した距離を表す式として、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6 点)



- (1) $\frac{t}{2T_0 - t}L$
- (2) $\frac{t}{T_0 - t}L$
- (3) $\frac{t}{t - T_0}L$
- (4) $\frac{2t}{t - T_0}L$
- (5) $\frac{2t}{2T_0 - t}L$

問 11. なめらかな水平面上に、静止した 4.00 kg の小物体を置き、一定の力を水平面と平行に加え続け、物体が 4.00 m 直進したときに力を加えるのをやめた。そのときの物体の速さは 5.00 m/s であったとして、次の (a) 及び (b) に答えよ。ただし、空気の抵抗は無視するものとする。

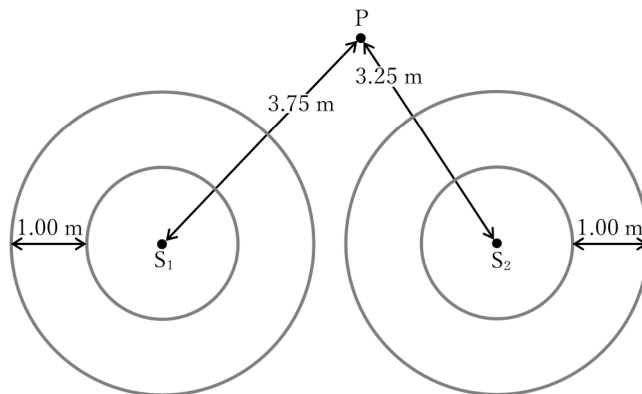
(a) 加えた力がした仕事の大きさとして、最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3 点)

- (1) 25.0 J (2) 50.0 J (3) 75.0 J (4) 100 J (5) 125 J

(b) 力を加えた時間として、最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3 点)

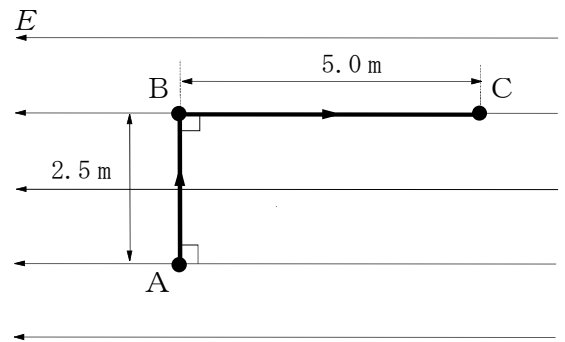
- (1) 1.00 s (2) 1.20 s (3) 1.40 s (4) 1.60 s (5) 1.80 s

問 12. 浅く広い水面上の離れた波源 S_1 , S_2 において振幅が A で波長が 1.00 m である同位相の波がつくられ、観測者はこれら 2 つの波の合成波を点 P で観測する。点 P と波源 S_1 の距離が 3.75 m, 点 P と波源 S_2 の距離が 3.25 m のとき、点 P で観測される合成波の振幅は A の何倍になるか。正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6 点)



- (1) 0 (2) $\frac{1}{3.75 + 3.25}$ (3) $\frac{1}{\sqrt{3.75} + \sqrt{3.25}}$ (4) 1 (5) 2

問 13. 図に示すような，一様な電界 E [V/m] 中で，電気量 2.0×10^{-10} C の点電荷を点 A から点 B までゆっくり移動させ，さらに点 B から点 C までゆっくり移動させた。この移動に必要な外力による仕事が 1.4×10^{-8} J であった。この電界 E の強さとして，最も近いものを1つ選び，解答用紙にマークせよ。ただし，点電荷の移動による電界の乱れはないものとする。 (6点)



- (1) 7.0 V/m (2) 14 V/m (3) 28 V/m (4) 70 V/m (5) 350 V/m

問 14. 図 1 に示す断面積 8.0×10^{-4} m²，巻数 50 のコイルに R [Ω] の抵抗を接続し，コイルの面と垂直に一様な磁界をかけた。コイルの磁束密度 B [T] が図 2 のように変化しているとき，この抵抗に 8.0 mA の電流が流れた。 R の値 [Ω] として，正しいものを1つ選び，解答用紙にマークせよ。ただし，コイルの抵抗は無視できるものとする。 (6点)

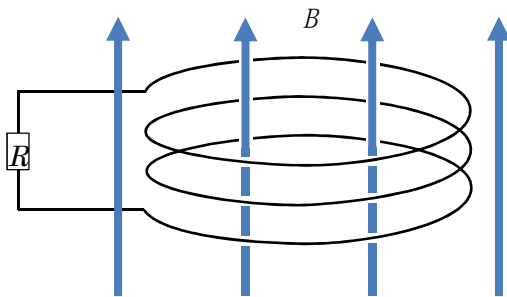


図 1

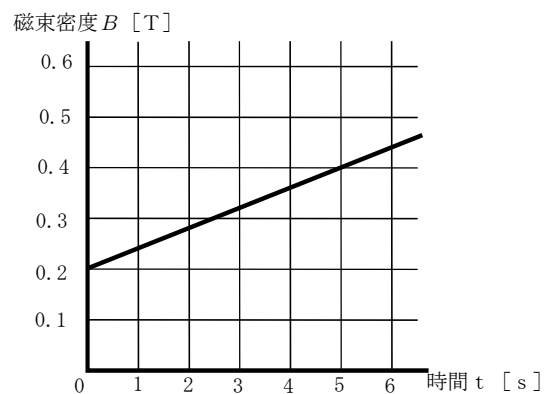
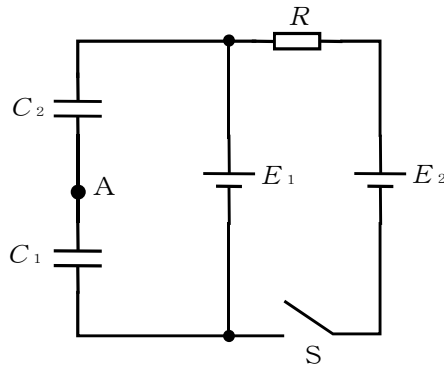


図 2

- (1) 0.004 Ω (2) 0.04 Ω (3) 0.2 Ω (4) 0.4 Ω (5) 2 Ω

問 15. 図の回路において、 C_1 、 C_2 はそれぞれ容量 $3.0\mu\text{F}$ 、 $2.0\mu\text{F}$ のコンデンサ、 E_1 、 E_2 は起電力と内部抵抗がそれぞれ 6.0V 、 1.0Ω および 12.0V 、 1.5Ω の電池、 R は 7.5Ω の抵抗、 S はスイッチである。 C_1 と C_2 の A 点側にある極板の電荷の合計が 0C であるとき、次の (a) 及び (b) に答えよ。



(a) S が開いているとき、 C_1 の A 点側にある極板の電荷として、最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3 点)

- (1) $1.2 \times 10^{-6}\text{C}$ (2) $2.4 \times 10^{-6}\text{C}$ (3) $6.5 \times 10^{-6}\text{C}$
 (4) $7.2 \times 10^{-6}\text{C}$ (5) $3.0 \times 10^{-5}\text{C}$

(b) S を閉じたとき、 C_1 の A 点側にある極板の電荷として、最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3 点)

- (1) $3.0 \times 10^{-6}\text{C}$ (2) $6.5 \times 10^{-6}\text{C}$ (3) $7.2 \times 10^{-6}\text{C}$
 (4) $7.9 \times 10^{-6}\text{C}$ (5) $3.3 \times 10^{-5}\text{C}$

問 16. 5 進法の 0.21 を 10 進法で表したものとして、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6 点)

- (1) 0.24 (2) 0.34 (3) 0.44 (4) 0.54 (5) 0.64

問 17. 2 つの 2 次方程式 $x^2+2kx+1=0$, $2x^2+x+8k=0$ が, ただ 1 つの共通の実数解を持つとき, 共通解 α と定数 k の組み合わせとして, 正しいものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6 点)

(1) $\alpha=-2, k=\frac{1}{4}$

(2) $\alpha=-2, k=\frac{3}{4}$

(3) $\alpha=-2, k=-\frac{5}{4}$

(4) $\alpha=2, k=-\frac{5}{4}$

(5) $\alpha=2, k=\frac{1}{4}$

問 18 1 辺の長さが 3 である正四面体について, 次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) この正四面体の底面積として, 正しいものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3 点)

(1) $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

(2) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(4) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(5) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

(b) この正四面体の高さとして, 正しいものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3 点)

(1) $\sqrt{6}$

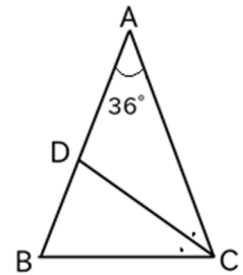
(2) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(3) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(4) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(5) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

問 19. 図に示す頂角Aが 36° の二等辺三角形ABCがある。この三角形の底角Cの二等分線と辺ABとの交点をDとする。 $\sin 36^\circ$ の値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。
(6点)



- (1) $\frac{1+\sqrt{5}}{4}$ (2) $\frac{\sqrt{5-2\sqrt{5}}}{3}$ (3) $\frac{\sqrt{10-2\sqrt{5}}}{4}$
 (4) $\frac{1+\sqrt{5}}{3}$ (5) $\frac{\sqrt{10-3\sqrt{5}}}{4}$

問 20. $a = \frac{\log_2 81 - \log_2 9}{\log_2 4}$ のとき、 $\sqrt{2^{4a}}$ の値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。
(6点)

- (1) 1 (2) 3 (3) 9 (4) 27 (5) 81

問 21. $f(\theta) = \sin^2\theta + \sin\theta \cdot \cos\theta + 2\cos^2\theta$ ($0 \leq \theta \leq \pi/2$) の最大値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。
(6点)

- (1) $-3+\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{2}$ (3) 1 (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (5) $\frac{3+\sqrt{2}}{2}$

問 22. 次の連立方程式の解のうち, $x=1, y=1$ 以外の解として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。ただし, $x>0, y>0$ とする。(6点)

$$\begin{cases} x^{x+y}=y^2 \\ y^{x+y}=\sqrt{x} \end{cases}$$

(1) $x=\frac{3-\sqrt{5}}{2}, y=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

(2) $x=\frac{3+\sqrt{5}}{2}, y=\frac{-1+\sqrt{5}}{4}$

(3) $x=\frac{3+\sqrt{5}}{4}, y=\frac{1+\sqrt{5}}{4}$

(4) $x=\log_{10}\frac{3+\sqrt{5}}{2}, y=\log_{10}\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

(5) $x=\log_{10}\frac{3+\sqrt{5}}{4}, y=\log_{10}\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

問 23. 変数 x と変数 y の積が一定となる曲線に関して, 右の図の塗りつぶした部分の面積として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。(6点)

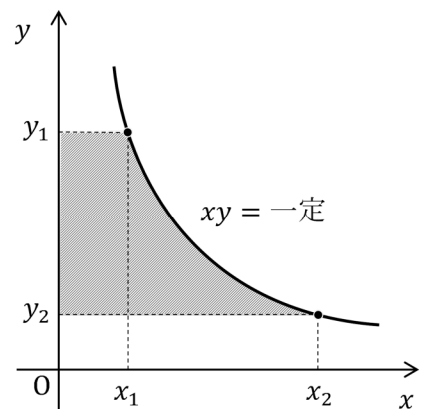
(1) $\log_e\left(\frac{x_1}{x_2}\right)$

(2) $x_1y_1 - x_2y_2$

(3) $x_2y_2 - x_1y_1$

(4) $\log_e(y_2) - \log_e(y_1)$

(5) $\log_e\left(\frac{y_1}{y_2}\right)^{x_1y_1}$



問 24. 2つのベクトルを $\vec{A}=(2,-1)$, $\vec{B}=(6,3)$ とするとき, 次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) ベクトル \vec{A} とベクトル \vec{B} のなす角を θ とするととき, $\cos\theta$ の値として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (3) $\frac{2}{5}$ (4) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (5) $\frac{3}{5}$

(b) $\vec{A}+t\vec{B}$ の大きさが最小となる t の値として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) $\frac{1}{5}$ (2) $-\frac{1}{5}$ (3) $\frac{2}{5}$ (4) $-\frac{2}{5}$ (5) $\frac{3}{5}$

問 25. 次式が成り立つような定数 a, b の値の組み合わせとして, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6点)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+a}-b} = 6$$

- (1) $a=3, b=3$ (2) $a=3, b=4$ (3) $a=8, b=3$
(4) $a=6, b=8$ (5) $a=8, b=4$