

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. 次の文章は、航空法の一部を改正する法律（平成27年9月11日法律第67号）に基づく、ドローン等の「無人航空機」に関する記述である。（ア）～（エ）に入る語句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）

- (a) この法律において「無人航空機」とは、航空の用に供することができる飛行機、回転翼航空機、滑空機、(ア)その他政令で定める機器であって構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は(イ)操縦により飛行させることができるもの（重量その他事由を勘案し安全を損なうおそれがないものとして(ウ)で定めるものを除く）をいう。
- (b) 以下に掲げる空域においては、(エ)大臣の許可を受けた場合を除き、無人航空機を飛行させてはならない。
- ① 空港周辺等、航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれがあるとして(ウ)で定める空域
- ② ①に掲げる空域以外の空域であって、(ウ)で定める人又は家屋の密集している地域の上空

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) 飛行船	自 動	国土交通省令	国土交通
(2) 飛行船	手 動	建築基準法	総務
(3) 飛行船	自 動	建築基準法	国土交通
(4) ロケット	自 動	建築基準法	総務
(5) ロケット	手 動	国土交通省令	国土交通

問2. 次の米国に関する記述のうち、誤っているものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 （6点）

- (1) 二大政党制の代表的な国とされることも多く、現在の二大政党は、共和党と民主党である。
- (2) 2016年5月、オバマ大統領は、現職大統領として初めて被爆地・広島を訪れ、原爆死没者慰靈碑（広島平和都市記念碑）に献花した。
- (3) 大統領の任期は4年とされ、二度を超えて選出されること（三選）は認められていない。
- (4) 大統領には、軍の最高司令官としての権限、条約締結権等の外交関係を処理する権限などが与えられている。
- (5) 立法権を担っているのは連邦議会であり、上下両院からなる。上院議員の任期は4年であり、3分の1ずつ2年ごとに改選され、下院議員は3年ごとに全員改選される。

問3. 次の記述のうち、誤っているものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) 航空会社における「フレックストラベラー制度」とは、オーバーセールスが判明した時点で、自主的に予約便への搭乗を取りやめる旅客を幅広く募集し、募集に応じて搭乗を実際に取りやめる旅客に対しては、一定の協力金等を航空会社が支払う制度のことをいう。
- (2) 成田国際空港と関西国際空港における「ファーストレーン」とは、訪日外国人のうち、国際会議の参加者や重要ビジネス旅客を対象に、空港において迅速な入国手続きが行えるよう、入国審査場に設ける専用レーンのことをいう。
- (3) 2016年4月施行の障害者差別解消法（障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律）では、事業者に対し、差別の解消に向けた具体的な取り組みを求める観点から、例えば、耳が不自由な乗客に筆談で応対する等の合理的な配慮の提供について努力義務を課している。
- (4) ホンダジェットは、オランダで開発をすすめた小型ジェット機で、エンジンを主翼下面に取り付けた特徴的な機体で、ブラジルのエンブラエル 170型機との市場競争が予想されている。
- (5) 国土交通省航空局は、テロ対策強化のため、全国の主要空港へ先進的なボディースキャナーを順次導入することとした。

問4. 次の(ア)～(オ)の記述のうち、内容の正しいものはいくつあるか。(1)～(5)から1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (ア) 2015年、ノーベル賞に、生理学・医学賞に寄生虫やマラリアなどに関する研究で大村智氏が、物理学賞にニュートリノに重さ（質量）があるのを初めて確認した梶田隆章氏が選ばれた。
- (イ) 2015年、お笑いコンビ「ピース」の又吉直樹氏の小説「花火」が直木賞に選ばれた。単行本が200万部を超えるベストセラーになったほか、同作が掲載された週刊文春は売れ切れが相次いだ。
- (ウ) 2016年、野老朝雄氏がデザインした、江戸時代に「市松模様」として広まったチエッカーデザインを日本の伝統色である藍色で粋な日本らしさを描いた「組市松紋」が、東京2020年大会エンブレムに決定した。
- (エ) 2015年、「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」が文化遺産として世界遺産一覧表に記載された。この文化遺産は、世界経済の貿易を通じた一体化が進んだ19世紀後半から20世紀にかけて、高品質な生糸の大量生産の実現に貢献した技術交流と技術革新を示す集合体である。

- (1) 1つ (2) 2つ (3) 3つ (4) 4つ (5) なし

問5. 微小粒子状物質 PM2.5 に関する次の記述中の(ア)～(ウ)に入る語句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)

微小粒子状物質 PM2.5 とは、粒子の大きさが (ア) 以下の非常に小さな粒子である。これにより、大気汚染と (イ) が報道されることがある。PM2.5 には物の燃焼などによって直接排出されるものと、大気中で化学反応により生成されたものがある。

直接排出されるものの発生源としては、(ウ) を発生する施設、自動車、船舶、航空機などのほか、土壤、海洋、火山など自然由来のものや越境汚染による影響もある。家庭内でも、喫煙や調理、ストーブなどから発生する。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) 2.5 ナノメートル	視程の悪化	ばい煙
(2) 2.5 マイクロメートル	気温の上昇	湯 気
(3) 2.5 ナノメートル	視程の悪化	湯 気
(4) 2.5 マイクロメートル	視程の悪化	ばい煙
(5) 2.5 ナノメートル	気温の上昇	ばい煙

問6. 図は湿りを含んだ空気塊が山頂を越えて、麓に下降する様子を示した模式図である。この図で示された現象について、説明した下記の文章(ア)～(エ)に入る語句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)



湿りを含んだ空気塊が山の風上側斜面に沿って上昇すると、やがて飽和に達し、その後は余分な水分を雨として降らせながら (ア) にしたがって温度が低下する。この空気塊が山頂を越えて、麓に下るときは (イ) にしたがって、温度が上昇する。このため、風下の山麓では、風上の山麓の空気塊と比較して、気温は (ウ)、湿度は (エ) なる。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) 乾燥断熱減率	湿潤断熱減率	低 <	低 <
(2) 湿潤断熱減率	乾燥断熱減率	高 <	高 <
(3) 湿潤断熱減率	乾燥断熱減率	高 <	低 <
(4) 乾燥断熱減率	湿潤断熱減率	高 <	低 <
(5) 湿潤断熱減率	乾燥断熱減率	低 <	高 <

問7. 停止している飛行機が滑走路を等加速度で滑走を始め, 15秒後に時速108kmとなつた。その後5秒間は等速度で進み, 10秒間ブレーキをかけて一定の割合で減速して停止した。このとき, 次の(a)及び(b)に答えよ。

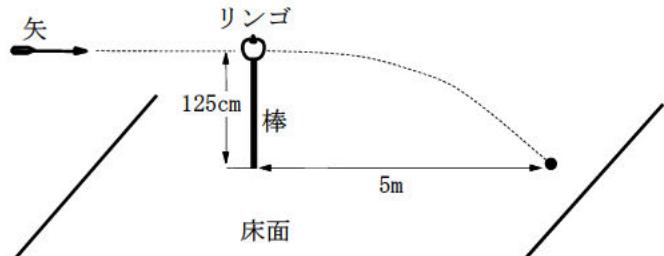
(a) 停止状態から等速度になるまでの加速度として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) 1.5 m/s^2 (2) 2.0 m/s^2 (3) 5.4 m/s^2 (4) 7.2 m/s^2 (5) 9.8 m/s^2

(b) 全滑走路距離として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3点)

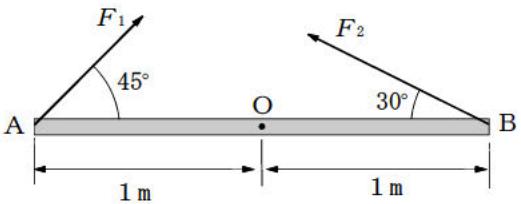
- (1) 525m (2) 625m (3) 725m (4) 1050m (5) 1250m

問8. 図のように, 水平な床面に長さ125cmの細長い棒を鉛直にたて, 棒の上に質量200gのリンゴを載せて, これを質量100gの矢で射た。矢は水平に飛んでリンゴに命中し, 突き刺さったまま, 棒の後方5mの床面に落ちた。突き刺さる直前の矢の速さとして, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。ただし, 空気の抵抗は無視できるものとし, 重力加速度を 10 m/s^2 とする。 (6点)



- (1) 10 m/s (2) 20 m/s (3) 30 m/s (4) 40 m/s (5) 50 m/s

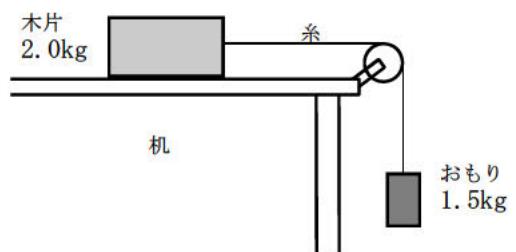
問9. 図のように、長さ 2m の太さが一定の棒ABが、中央の点Oを軸として滑らかに回転できるように水平に支えられている。いま、棒の点Aに力 $F_1=10\text{N}$ と点Bに $F_2=15\text{N}$ を加え、さらに棒に垂直な方向に力 $F_3=5\text{N}$ を加えたところ、棒は水平に停止した。次の(1)~(5)の中から、加えた F_3 の力の向きと作用点として、最も近いものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、棒の質量は無視でき、変形しないものとする。
(6点)



- (1) 下向き、O点の右 8.6 cm の点
 (2) 下向き、O点の左 17.2 cm の点
 (3) 上向き、O点の左 17.2 cm の点
 (4) 下向き、O点の左 8.6 cm の点
 (5) 上向き、O点の右 8.6 cm の点

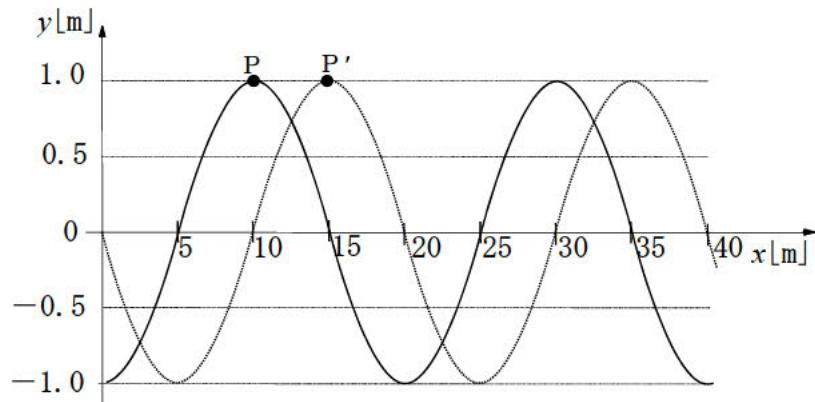
問10. 図のように、水平であらい机の上に質量 2.0 kg の木片がある。木片に水平に軽い糸をつけ、滑らかな滑車を用いて質量 1.5 kg のおもりで引いたところ、木片が動き出した。動いている木片に荷物を載せて、木片の動きを一定速度にしたい。このときの荷物の質量として、最も近いものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。

ただし、載せた荷物は木片の上をすべらずに木片と一緒に動くものとし、また、机と木片との間の動摩擦係数を 0.25 とする。
(6点)



- (1) 1.0 kg (2) 2.0 kg (3) 3.0 kg (4) 4.0 kg (5) 5.0 kg

問 11. 図のように、 x 軸上を正の方向に進む正弦波がある。図中の実線はある時刻における波形であり、この 0.05 秒後に山 P が P' に移動して破線のような波形になった。このとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



(a) この正弦波の速さ [m/s] 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) 25 m/s (2) 50 m/s (3) 75 m/s (4) 100 m/s (5) 400 m/s

(b) この正弦波の周期 [秒] 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)

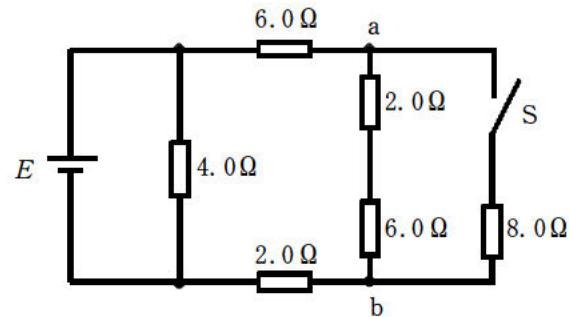
- (1) 0.1 秒 (2) 0.2 秒 (3) 2 秒 (4) 5 秒 (5) 10 秒

問 12. 自然長 20 cm の軽い 1 つまきばねの一端に、質量 100 g のおもりをつけてつるしたら、長さが 21 cm になった。このつるまきばねを滑らかな水平面上に置き、一端を固定して他端に質量 1g のおもりを接触させて 15 cm の長さにまで押し縮めてから放したとき、おもりはいくらの速さでばねから離れるか。最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、重力加速度を 9.8 m/s^2 とする。
(6 点)

- (1) 12 m/s (2) 16 m/s (3) 20 m/s (4) 24 m/s (5) 28 m/s

問 13. 図に示す抵抗値の抵抗 6 個と直流電源 E およびスイッチ S で構成された回路がある。スイッチ S を開いたときの ab 間の端子電圧は 24V であった。スイッチ S を閉じたときの ab 間の端子電圧[V]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、直流電源の内部抵抗は無視できるものとする。

(6 点)



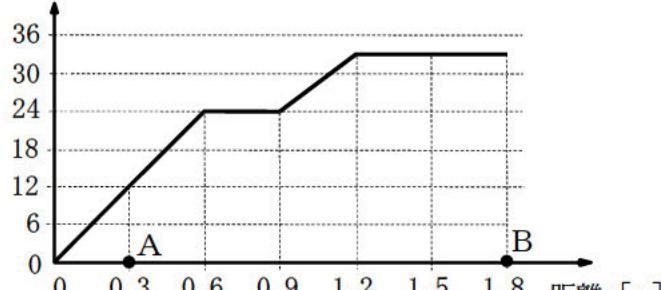
- (1) 12V (2) 16V (3) 24V (4) 32V (5) 48V

問 14. x 軸に平行な方向の電場があり、位置の座標 $x[\text{m}]$ とその点の電位 $V[\text{V}]$ の関係が、図のように表されている。

この電場において、 $2.0 \times 10^{-6}\text{C}$ の正電荷を点 B から点 A まで運ぶとき、静電気力のする仕事[J]として、最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。

(6 点)

電位 $V[\text{V}]$



- (1) $1.2 \times 10^{-5}\text{ J}$ (2) $2.4 \times 10^{-5}\text{ J}$ (3) $3.6 \times 10^{-5}\text{ J}$
 (4) $4.2 \times 10^{-5}\text{ J}$ (5) $4.8 \times 10^{-5}\text{ J}$

問 15. 図のように、抵抗値が 4.0Ω と 7.0Ω の抵抗、自己インダクタンスが $2.0H$ のコイル、起電力が $28V$ の直流電源、スイッチ S で構成された回路がある。

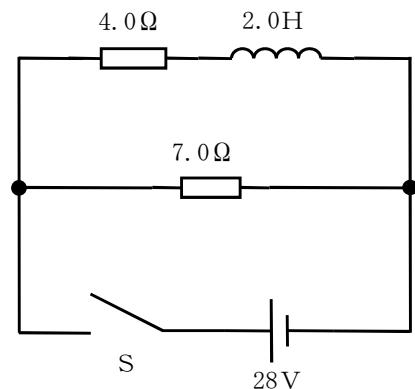
コイル及び直流電源の内部抵抗は無視できるものとして、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) スイッチ S を閉じて十分に時間が経過したとき、コイルに蓄えられているエネルギーの値 [J] 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) 3.5 J (2) 7.0 J (3) 49 J (4) 98 J (5) 196 J

(b) (a) の後、スイッチ S を開いた。その直後にコイルの両端に発生する電圧の大きさ [V] 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) 11 V (2) 14 V (3) 28 V (4) 49 V (5) 77 V



問 16. 次の 2 次方程式の 1 つの解が、別の解の 2 倍であるとき、定数 k 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)

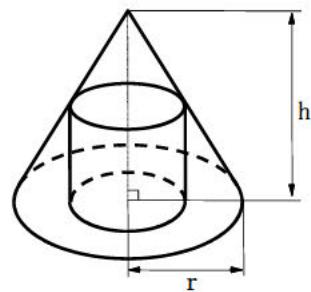
$$x^2 + kx + k - 1 = 0$$

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

問 17. 底面の半径 r , 高さが h の直円錐に、図のように直円柱が内接している。この直円柱の体積を最大とする直円柱の高さとして、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。

(6 点)

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| (1) $\frac{h}{2}$ | (2) $\frac{h}{3}$ | (3) $\frac{h}{4}$ |
| (4) $\frac{h}{5}$ | (5) $\frac{h}{6}$ | |



問 18. 実数 x が $x^3 + \frac{1}{x^3} = 52$ を満たしているとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 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) 4 | (2) 14 | (3) 16 | (4) 18 | (5) 20 |
|-------|--------|--------|--------|--------|

(b) $x^4 + \frac{1}{x^4}$ 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) 128 | (2) 136 | (3) 153 | (4) 194 | (5) 256 |
|---------|---------|---------|---------|---------|

問 19. $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ のとき, 関数 $y=2\sin\theta + 2\cos^2\theta - 1$ が最大となる θ 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) 0 (2) $\frac{\pi}{6}$ (3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{\pi}{3}$ (5) $\frac{\pi}{2}$

問 20. 次の式の値として, 正しいものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6 点)

$$\frac{\sin^2 10^\circ + \sin^2 80^\circ}{(\sin 10^\circ + \cos 10^\circ)^2 + (\sin 80^\circ - \cos 80^\circ)^2}$$

- (1) 0 (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) 1 (5) 2

問 21. 直線 $4x+3y=8$ が円 $x^2+y^2-2x+4y-4=0$ によって切り取られてできる線分の長さとして, 正しいものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6 点)

- (1) $2\sqrt{5}$ (2) $2\sqrt{7}$ (3) $3\sqrt{5}$ (4) $5\sqrt{2}$ (5) $7\sqrt{5}$

問 22. 次の方程式の解として、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6 点)

$$\frac{2}{(\sqrt{7})^x} + \frac{3}{7^x} - 1 = 0$$

- (1) -2 (2) $-\log_7 3$ (3) $\log_7 3$ (4) $2\log_7 3$ (5) 7

問 23. 次の方程式の解として、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6 点)

$$(\log_x 3)^2 - 2\log_3 x - 3 = 0$$

- (1) $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ (2) $2, \frac{3}{2}$ (3) $\frac{1}{3}, \sqrt{3}$ (4) 3, 27 (5) $\frac{1}{\sqrt{30}}, \sqrt{30}$

問 24. 原点O (0, 0, 0) に関する2点A (4, 2, -4), B $\left(\frac{1}{2}, -1, 1\right)$ の位置ベクトルを \vec{a} , \vec{b} とするとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 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) -4 (2) -2 (3) 0 (4) 1 (5) 2

(b) $\triangle OAB$ 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。 (3点)

- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{65}}{2}$ (5) $\frac{9}{2}$

問 25. 定積分 $\int_0^3 (|x^2 - 2x| - 3) dx$ 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) $-\frac{162}{3}$ (2) $-\frac{46}{3}$ (3) -9 (4) $-\frac{22}{3}$ (5) $-\frac{19}{3}$