

--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎

注 意 事 項

- 1 検査開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の総枚数はこの表紙を含めて 8 枚です。
- 3 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
- 4 問題冊子の所定の箇所に受験番号を記入してください。
- 5 解答は、問題冊子の所定の欄に記入してください。
- 6 問題冊子の総得点欄及び小計欄、得点欄には記入しないでください。
- 7 検査開始後 20 分は、退室を認めません。

--

令和8年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (1 / 7)

総得点
100

小計
14

1 以下の各問いに答えなさい。(35点)

- (1) 式 $a(x+1)^2 + b(x+1) - c = (x-1)^2$ が恒等式になるように a 、 b 、 c を定めなさい。(7点)

得点
7

$$a(x+1)^2 + b(x+1) - c = (x-1)^2$$

$$\Leftrightarrow ax^2 + 2ax + a + bx + b - c = x^2 - 2x + 1$$

$$\Leftrightarrow ax^2 + (2a+b)x + a+b-c = x^2 - 2x + 1 \quad ②$$

$$\text{連立方程式} \begin{cases} a=1 \\ 2a+b=-2 \\ a+b-c=1 \end{cases} \text{を解くと } a=1, b=-4, c=-4$$

① ① ①

- (2) 分数 $\frac{x-1}{x - \frac{x+y}{x + \frac{y}{x}}}$ を簡単にしなさい。(7点)

得点
7

$$\begin{aligned} \frac{x-1}{x - \frac{x+y}{x + \frac{y}{x}}} &= \frac{x-1}{x - \frac{x+y}{\frac{x^2+y}{x}}} \quad ① \\ &= \frac{x-1}{x - \frac{x(x+y)}{x^2+y}} \quad ① \\ &= \frac{x-1}{x - \frac{x^2+xy}{x^2+y}} \quad ② \\ &= \frac{x-1}{\frac{x(x^2+y) - (x^2+xy)}{x^2+y}} \\ &= \frac{(x-1)(x^2+y)}{x^3-x^2} \quad ① \\ &= \frac{(x-1)(x^2+y)}{x^2(x-1)} \quad ① \\ &= \frac{x^2+y}{x^2} \quad ① \end{aligned}$$

--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (2 / 7)

小計

14

得点

7

- (3) ある会社には 2 つの工場 A、B があり、この会社の製品の 7 割は A 工場、残りの 3 割は B 工場で作られているとする。また、A 工場の製品には 1%、B 工場の製品には 2%の不良品が含まれているとする。いま、この会社の製品 1 つを調べたところ不良品であった。この製品が A 工場で作られた製品である確率を求めなさい。(7 点)

1 つの製品が A 工場の製品である事象を A 、不良品である事象を E で表す。

$$\text{不良品である確率は } P(E) = \frac{7}{10} \cdot \frac{1}{100} + \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{100} = \frac{13}{1000} \quad \textcircled{2}$$

$$\text{また、A 工場の製品かつ不良品である確率は } P(A \cap E) = \frac{7}{10} \cdot \frac{1}{100} = \frac{7}{1000} \quad \textcircled{2}$$

$$\text{求める確率は } P_E(A) = \frac{P(A \cap E)}{P(E)} = \frac{\frac{7}{1000}}{\frac{13}{1000}} = \frac{7}{13}$$

① ① ①

- (4) $0 \leq x < 2\pi$ のとき、関数 $y = \cos x - \sin x$ のグラフを描きなさい。(7 点)

得点

7

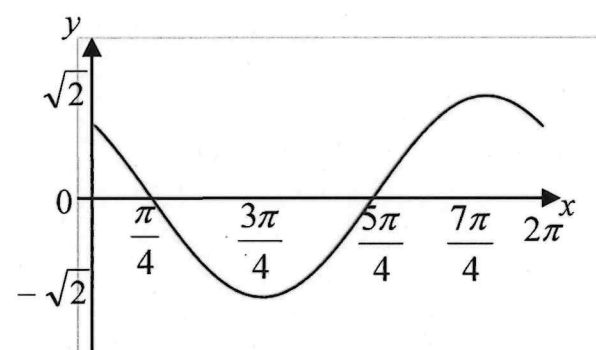
$$y = \cos x - \sin x = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{3}{4}\pi\right) \quad \textcircled{3}$$

グラフは $y = \sin x$ のグラフを

y 軸方向に $\sqrt{2}$ 倍拡大し

x 軸方向に $-\frac{3}{4}\pi$ 平行移動したものになる。

②



②

--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (3 / 7)

小計

22

- (5) 関数 $y = (\log_2 x)^2 + \log_2 2x + 3$ の最小値と、そのときの x の値を求めなさい。
(7点)

得点

7

$$y = (\log_2 x)^2 + \log_2 2x + 3 = (\log_2 x)^2 + \log_2 2 + \log_2 x + 3 = (\log_2 x)^2 + \log_2 x + 4$$

$$\log_2 x = X \text{ とおくと} \quad \text{①} \quad \text{①}$$

$$y = X^2 + X + 4 = \left(X + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{15}{4} \quad \text{②}$$

これより $X = -\frac{1}{2}$ 、つまり $\log_2 x = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ のとき、最小値 $y = \frac{15}{4}$ となる。
② ①

- 2 関数 $y = x^3 - 3x^2 - x + 3$ に関する以下の各問いに答えなさい。(15点)

- (1) $x = 2$ における、グラフの接線の方程式を求めなさい。(7点)

得点

7

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - x + 3 \text{ とおくと } f'(x) = 3x^2 - 6x - 1 \quad \text{②}$$

$$\text{これより } f'(2) = -1 \quad \text{①}$$

$$\text{また } f(2) = -3 \text{ である。} \quad \text{①}$$

$$\text{以上より、接線の方程式は } y - (-3) = -1(x - 2) \Leftrightarrow y = -x - 1$$

① ②

- (2) グラフと x 軸で囲まれた部分の面積を求めなさい。(8点)

得点

8

$$x^3 - 3x^2 - x + 3 = 0 \text{ とおくと } (x-1)(x+1)(x-3) = 0 \text{ より } x = \pm 1, 3 \quad \text{②}$$

よってグラフの概形は右図のようになる。

求める面積は

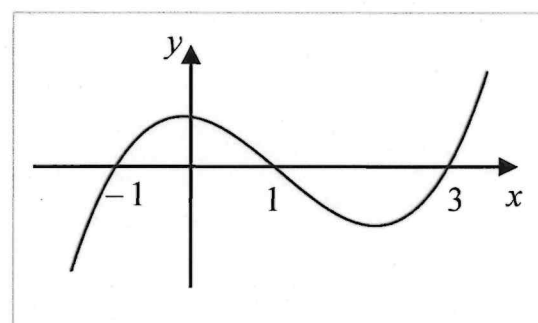
$$\int_{-1}^1 (x^3 - 3x^2 - x + 3) dx + \int_1^3 \{0 - (x^3 - 3x^2 - x + 3)\} dx$$

① ②

$$= \left[\frac{1}{4}x^4 - x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 3x \right]_{-1}^1 + \left[-\frac{1}{4}x^4 + x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 3x \right]_1^3$$

①

$$= 8 \quad \text{①}$$



①

--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (4 / 7)

小計

12

3 以下の各問いに答えなさい。(15点)

- (1) 次の(ア)～(エ)の物質のうち、単体をすべて選び、記号で答えなさい。
(3点：完答)

得点

3

- (ア) 黒鉛 (イ) 塩酸
(ウ) ドライアイス (エ) 亜鉛

解答

(ア)、(エ)

- (2) ある原子の質量数は 56 である。この原子が 3 価の陽イオンになったとき、電子の数は 23 個である。この原子の中性子の数を答えなさい。(3点)

得点

3

質量数は陽子の数と中性子の数の和である。一方、原子において陽子の数と電子の数は等しい。3 価の陽イオンになったとき、電子の数は 23 個であることから、陽子の数は 26 個である。従って、中性子の数は、 $56 - 26 = 30$ と求められる。

解答

30 個

- (3) 次の(ア)～(エ)のうち、最外殻電子の数が異なる原子の組み合わせを 1 つ選び、記号で答えなさい。(3点)

得点

3

- (ア) カリウムとナトリウム (イ) ヘリウムとネオン
(ウ) マグネシウムとベリリウム (エ) 酸素と硫黄

解答

(イ)

- (4) 硫酸イオン 1 個の電子の総数を答えなさい。(3点)

得点

3

硫酸イオンは SO_4^{2-} であり、原子番号 8 番の酸素原子を 4 つ、原子番号 16 番の硫黄原子を 1 つ含むため、陽子の総数は、 $16 \times 1 + 8 \times 4 = 48$ から、48 個である。2 価の陰イオンであるため、この陽子の数よりも電子の数は 2 個多い。従って、硫酸イオンに含まれる電子の総数は 50 個である。

解答

50 個

--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (5 / 7)

小計

13

得点

3

- (5) 次の(ア)～(エ)のうち、金属元素と非金属元素を含む物質を 1 つ選び、記号で答えなさい。(3 点)

(ア) 塩化アンモニウム

(イ) 硫化水素

(ウ) ニクロム

(エ) 硝酸カリウム

解答

(エ)

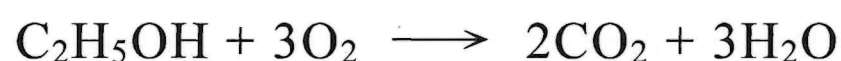
- 4 エタノール C_2H_5OH を完全燃焼させたところ、二酸化炭素と水が生成した。このとき生成した二酸化炭素の質量は 0.22 g であった。以下の各問いに答えなさい。ただし、原子量は $C = 12$ 、 $O = 16$ とする。(10 点)

- (1) この反応を化学反応式で表しなさい。(4 点)

得点

4

解答



- (2) 0.22 g の二酸化炭素の物質量を求めなさい。(3 点)

得点

3

二酸化炭素の分子量が 44 であることから、生成された二酸化炭素の物質量は、 $\frac{0.22}{44} = 0.0050 \text{ mol}$ である。

解答

0.0050 mol

- (3) 反応した酸素の質量を求めなさい。(3 点)

得点

3

(1) の化学反応式より、二酸化炭素に比べて反応する酸素は $\frac{3}{2}$ 倍である。生成された二酸化炭素の物質量は(2)より、0.0050 molである。酸素の分子量は 32 であることから、反応した酸素の質量は、

解答

0.24 g

$$32 \times \frac{3}{2} \times 0.0050 = 16 \times 3 \times 0.0050 = 0.24 \text{ g}$$

--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (6 / 7)

小計

14

5 以下の各問いに答えなさい。(25点)

- (1) 高さ 58.8 m のビルの屋上から小球を鉛直上方に投げ上げたところ、4.0 秒後に地面に落下した。小球を投げてから最高点に達するまでの時間 t を求めなさい。ただし、空気抵抗や風の影響は無視できるものとし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。(6 点)

得点

6

鉛直投げ上げ運動 $y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ より、

$$-58.8 = v_0 \cdot 4.0 - \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot 4.0^2 \quad \text{よって、} v_0 = 4.9 \text{ m/s}$$

最高点に達するのは $v = 0$ のときである。 $v = v_0 - g t$ より、

$$0 = 4.9 - 9.8 t \quad \text{よって、} t = 0.50 \text{ s}$$

- (2) 図のように、水平となす角が 30° のなめらかな斜面上に、重力の大きさが 6.0 N の物体を置き、物体に水平右向きに力を加えて静止させた。物体に加えた力の大きさ F と物体にはたらく垂直抗力の大きさ N をそれぞれ求めなさい。ただし、 $\sqrt{3} = 1.73$ とする。(8 点)

得点

8

水平方向と鉛直方向における力のつりあいより、

$$(\text{水平方向}) \quad F - N \sin 30^\circ = 0 \quad \dots \text{①}$$

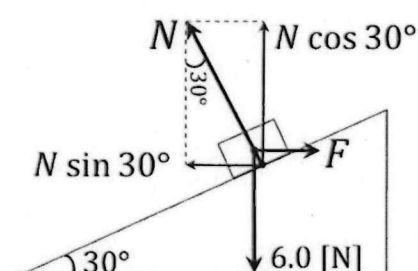
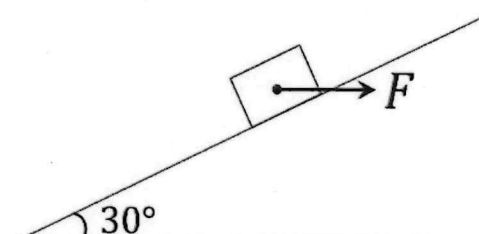
$$(\text{鉛直方向}) \quad N \cos 30^\circ - 6.0 = 0 \quad \dots \text{②}$$

②式より、

$$N = \frac{6.0}{\cos 30^\circ} = \frac{6.0}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4.0\sqrt{3} = 4.0 \times 1.73 = 6.92 \approx 6.9 \text{ N}$$

①式より、

$$F = N \sin 30^\circ = 6.92 \times \frac{1}{2} = 3.46 \approx 3.5 \text{ N}$$



--

令和 8 年度編入学試験学力検査問題

工学基礎 (7 / 7)

小 計

11

- (3) あらい水平面上に質量 4.0 kg の物体を置いて右向きに 30 N の力を加えて運動させる。このとき、物体にはたらく動摩擦力の大きさは 20 N であった。物体に生じている加速度の大きさ a と向きを求めなさい。(5 点)

得 点

5

物体にはたらく動摩擦力は左向き（運動の向きと逆向き）である。

右向きを正の向きとすると、運動方程式 $m\vec{a} = \vec{F}$ より、

$$4.0a = 30 - 20 \quad \therefore a = 2.5 \text{ m/s}^2$$

よって、物体に生じている加速度は、右向きに 2.5 m/s^2

- (4) 水平でなめらかな床上で、ばね定数 6.0 N/m のばねを水平にして一端を固定し、他端に質量 1.5 kg の物体をつけて置く。物体に力を加えてばねが自然の長さから 0.50 m 伸びた位置で静かに手をはなす。ばねが自然の長さから 0.30 m 縮んだときの物体の速さ v を求めなさい。(6 点)

得 点

6

重力による位置エネルギーの基準水平面を床面とすると、

力学的エネルギー保存則より、

$$0 + 0 + \frac{1}{2} \times 6.0 \times 0.50^2 = \frac{1}{2} \times 1.5 \times v^2 + 0 + \frac{1}{2} \times 6.0 \times 0.30^2$$

$$v = 0.80 \text{ m/s}$$