令和８年度　総合型選抜　入学試験問題

総合問題（数学，理科）C

工 学 部

（都市システム工学科）

注意事項

① 試験開始の指示があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。

② 問題冊子は，４ページ（表紙、白紙を除く）です。試験開始後，確認して下さい。

③ 解答は，別紙の解答用紙の表面に記入しなさい。裏面に記入してはいけません。
解答用紙の裏面に解答しても，その部分は採点しません。

④ 受験番号は，解答用紙の指定の欄に用紙ごとに正しく記入しなさい。

⑤ 解答用紙（その１），（その２），（その３），（その４）には，それぞれ問題の$\boxed{1}$，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{4}$の解答を記述しなさい。

$\boxed{1}$ 以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き, 結論を明示しなさい。

問 1. $\dfrac{1}{2+\sqrt{3}+\sqrt{7}}$ の分母を有理化せよ。

問 2. 実数 a, b に関する 2 つの条件 p, q を以下のように定める。

$$p\ :\ a+b>1 \text{ かつ } ab>1, \qquad q\ :\ a>1 \text{ かつ } b>1$$

このとき, 命題 $p \Longrightarrow q$ の真偽を答えよ。また, この命題が真ならば証明し, 偽ならば反例をあげよ。

問 3. 不等式 $\log_2(x+1)+\log_2 x \leqq 1$ を解け。

問 4. 数列 $\{a_n\}$ を次のように定める。

$$a_n = \begin{cases} \left(\dfrac{1}{2}\right)^{n-1} & (n \text{ が奇数のとき}) \\ 0 & (n \text{ が偶数のとき}) \end{cases}$$

このとき, 和 $\displaystyle\sum_{k=1}^{10} a_k$ を求めよ。答えは既約分数で表すこと。

問 5. 2 個のさいころを同時に投げるという試行を考える。ただし, どちらのさいころも, 1 から 6 までの目の出方は, 同様に確からしいとする。少なくとも一方のさいころの出る目が偶数であるという事象を A, 2 つのさいころの出る目の積が 6 の倍数であるという事象を B とする。事象 A が起こったときに事象 B が起きる確率を求めよ。答えは既約分数で表すこと。

$\boxed{2}$ 以下の各問に答えよ。 各問とも必ず解答の過程を書き, 結論を明示しなさい。

問 1. a を実数の定数とする。次の極限を求めよ。

$$\lim_{h \to 0} \frac{\sin(a+h) - \sin(a-h)}{2h}$$

問 2. 2 次曲線 $x^2 - y^2 = 1$ 上の点 $(\sqrt{2}, -1)$ における接線の方程式を求めよ。

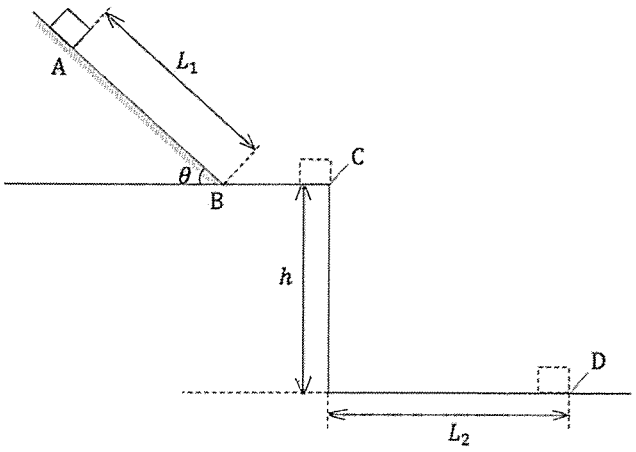
問 3. i を虚数単位とする。次の等式を満たす θ を $0 \leqq \theta < 2\pi$ の範囲ですべて求めよ。

$$\frac{\cos 9\theta + i \sin 9\theta}{\cos 6\theta + i \sin 6\theta} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} i$$

問 4. 次の定積分を求めよ。

$$\text{(i)} \int_0^1 (2x-1)^8 dx \qquad \text{(ii)} \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos^2 x - \sin^2 x) dx$$

3　図のように，水平となす角がθの粗い斜面の点 A に質量m [kg]の小さな物体を静かに置く。斜面 AB 間と物体の間には動摩擦係数 μ'の摩擦があり，水平面 BC 間はなめらかである。物体の大きさと空気による影響は無視できるものとする。また，重力加速度の大きさをg [m/s^2]とする。以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き，結論を明示しなさい。



図

問１．点 A に静かに置かれた物体は斜面に沿って動き出し，L_1 [m]だけ進んで点 B に到達した。点 A から点 B へ移動する間に物体の位置エネルギーはどれだけ減少したか，その大きさU [J]を求めよ。

問２．物体が点 A から点 B まで運動するときに摩擦力のする仕事W [J]を求めよ。

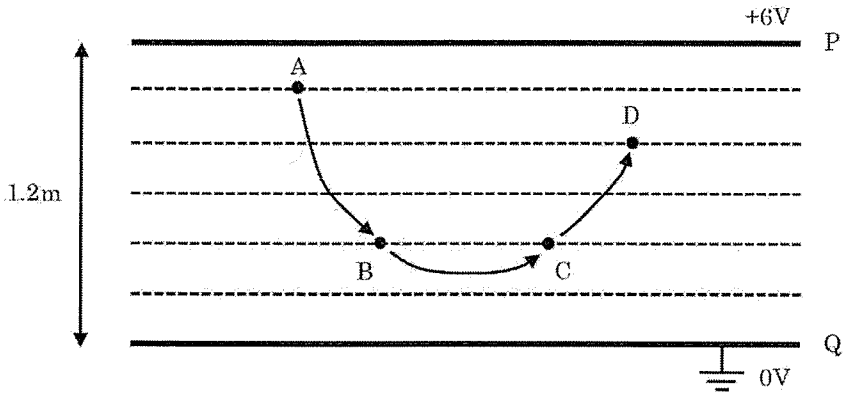
問３．物体が点 B に到達したときの速さv [m/s]を求めよ。

問４．物体は速さvのまま点 C まで進み，水平に飛び出し点 D で地面と衝突した。点 C と点 D の間の垂直の距離をh [m]とする。点 C から点 D に到達するまでにかかる時間t [s]を求めよ。

問５．点 C と点 D の間の水平の距離L_2 [m]を求めよ。ただし，記号m，g，h，θ，μ'，L_1のうち必要なものを用いて答えよ。

4

以下の図のように，2枚の大きな平面金属板 P，Q を 1.2m の間隔で平行に置き，金属板間に一様な電場をつくる。このとき，金属板 Q は接地されており，金属板 P の電位は+6V であった。また，図中で示した点線は，1V 間隔で示した等電位線であるとする。



図

問1. 金属板 P，Q 間の電場の向きと強さ[N/C]を示せ。

問2. 点 A に電気量 -1.6×10^{-15}C の電荷を置いたとき，電荷が電場から受ける静電気力の向きと大きさ[N]を求めよ。

問3. 電気量 +1C の電荷を点 A に置き，図に示した A→B→C→D の経路にそってゆっくりと運ぶ。このとき，AB，BC，CD の各区間で静電気力がする仕事はそれぞれ何 J になるか求めよ。

問4. 点 D に，質量 1.0×10^{-26}kg，電気量 $+3.2\times10^{-15}$C の電荷を置いて静かに手をはなすと，電荷は電場から静電気力を受けて金属板 Q に向かって移動し始めた。重力および空気抵抗の影響が無視できると仮定したとき，電荷が金属板 Q に到達したときの速さを求めよ。