

2021年度
基礎学力を問う試験

数 学
数 学 ・ 情 報

2020年10月31日(土) 10:30~11:30

【総合型選抜】 情報学部 情報科学科

注意事項

この試験について

「数学」もしくは「数学・情報」の試験のどちらか一方を選択できます。
どちらを選択するかは問題を見てから決めることができます。

「数学」を選択したときは、問題 ~ を解答しなさい。

「数学・情報」を選択したときは、問題 ~ と問題 を解答しなさい。

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで、問題冊子、解答用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従って、解答用紙に受験番号を記入しなさい。

試験開始後

- 3 問題は数学の問題が6問 (~), 情報の問題が1問 () あります。問題冊子、解答用紙を確かめ、枚数の不足や、印刷の不鮮明なもの、ページの落丁・乱丁があった場合は、手をあげて監督者に申し出なさい。
- 4 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 声を出して問題を読んではいけません。
- 6 解答用紙の右上に選択科目記入欄があります。「数学」「数学・情報」のどちらか選択し、○を記入しなさい。

「数学」または「数学・情報」のどちらかを選択して各問に答えなさい。

「数学」を選択したときは、 $\boxed{1} \sim \boxed{6}$ に答えなさい。

「数学・情報」を選択したときは、 $\boxed{1} \sim \boxed{4}$ と $\boxed{7}$ に答えなさい。

選択した方の科目について、解答用紙右上の選択科目記入欄に○を記入しなさい。

解答は、解答用紙に記入しなさい。

$\boxed{1}$ 次の問いに答えよ。

[配点 18 %]

(1) $\log_6 2 + \log_6 3$ を簡単にせよ。

(2) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}+i} + \frac{1}{(\sqrt{2}-i)^2} = a+bi$ を満たす実数 a, b の値を求めよ。ただし、 i は虚数単位を表す。

(3) k を定数とする。すべての $0 \leq x \leq 1$ に対して $x^2 - (k+1)x + k \leq 0$ が成立するよ
うな k の範囲を求めよ。

2 $AB = 5, BC = 6, CA = 7$ であるような $\triangle ABC$ を考える. 次の問いに答えよ.

[配点 20 %]

(1) $\theta = \angle ABC$ とする. $\cos \theta$ の値を求めよ.

(2) $\triangle ABC$ の面積を求めよ.

3. 整式 $x^{2021} + 1$ を $x^2 - 1$ で割ったときの余りを求めよ.

[配点 10 %]

4 実数 θ, φ は

$$0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}, \quad \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}, \quad \sin \varphi = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

を満たすとする。次の問いに答えよ。

[配点 20 %]

(1) $\cos \theta$ および $\cos \varphi$ の値を求めよ。

(2) $\theta + \varphi$ の値を求めよ。

5～6 ページの問題 **5** **6** は「数学」を選択したときだけ解答しなさい。

- 5** 3 次関数 $f(x)$ は $f(0) = 1$ を満たし、 $x = 1$ で極値をとる。さらに、曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(2, f(2))$ における接線の方程式が $y = 7x - 11$ である。このとき、 $f(x)$ を求めよ。

[配点 12 %]

6 曲線 $C: y = x^2 - 2x + 4$ について、次の問いに答えよ。 [配点 20 %]

(1) 曲線 C 上にはない点 $(3, -2)$ を通り、曲線 C に接する直線の方程式を 2 つ求めよ。

(2) 曲線 C と (1) の 2 本の直線で囲まれた図形の面積を求めよ。

「数学」を選択したときは、問題は以上です。決められた解答欄に、正しく解答しているか再度見直さない。

8～9 ページの問題 7 は「数学・情報」を選択したときだけ解答しなさい。

7 次の文章を読み、各問いに答えよ。

[配点 32%]

自分がこれまでの生活において、ある感染症に罹患した人（以下、感染者と呼ぶ）と濃厚接触をしたことの有無を通知してくれるサービスがあるとする。このサービスは、データを管理するサーバと、スマートフォンにインストールされたアプリ X として実装されており、自分と相手が各自のスマートフォンにアプリ X をインストールしてある場合に、感染者との濃厚接触の有無をアプリ X 利用者本人が把握できる。感染の報告はアプリ X 利用者に委ねられている。すなわち、もしこのアプリ X 利用者が感染者として確定診断を受けた場合、その人は公的機関から発行された感染者番号を、自分でアプリ X へ入力することが期待されている。確定診断を受けた直後から 14 日間は感染者として扱われる。また、濃厚接触確認直後から数えて 14 日間は濃厚接触者として扱われる。

このサービスでは、Bluetooth と呼ばれる数十 m 程度の近距離無線通信と、インターネット通信（無線 LAN を介したインターネット接続も含む）の両方の通信の仕組みを使い分けて、アプリ X 利用者が感染した場合に、その感染者と自分が濃厚接触していないか確認を行う。サーバで管理しているのは感染が確定した者の個別識別番号と感染者番号の組の一覧である。アプリ X からリクエストをすると、感染者番号に紐付いている個別識別番号の一覧がサーバより返信される。

アプリ X の設計思想として、感染者に対する誹謗中傷等を避けるため、アプリ X では個人情報記録・流通させないこととなっている。また、ユーザがアプリ X の使用をとりやめたり履歴を削除したりした場合は、サーバから当該ユーザの個別識別番号が全て削除される。アプリ X の通信は必要最小限である。ユーザの行動とアプリ X 等の挙動には以下の関係性がある。

ユーザの行動 1： 浜松市在住のユーザ A と静岡市在住のユーザ B が Bluetooth の機能をオンにし、アプリ X をそれぞれのスマートフォンにインストールした。

アプリ X 等の挙動 1：

- ユーザ A のアプリ X_a には、インターネット経由でサーバから一意な個別識別番号が割り当てられる。
- ユーザ B のアプリ X_b にも、インターネット経由でサーバから一意な個別識別番号が割り当てられる。

ユーザの行動 2： スマートフォンを持っているユーザ A が、スマートフォンを持っているユーザ B に近づき、おおむね 1m 以内にて 15 分以上滞在した。

アプリ X 等の挙動 2：

- ユーザ A のアプリ X_a はユーザ B のアプリ X_b に、ユーザ B のアプリ X_b はユーザ A のアプリ X_a に、Bluetooth を用いて個別識別番号を送信しあう。
- 送信しあった個別識別番号は 14 日間アプリ X_a とアプリ X_b 内に保持される。

ユーザの行動 3： ユーザ A がある感染症の確定診断を受けたあと、1 人暮らしの自宅に戻ってから、1 人でアプリ X_a に感染者番号を入力し終えた。

アプリ X 等の挙動 3 :

- ユーザ A の個体識別番号と感染者番号のセットがインターネット経由でサーバに送信される。

ユーザの行動 4 : ユーザ B がアプリ Xb を立ち上げる。

アプリ X 等の挙動 4 :

- ユーザ B のアプリ Xb はサーバとの間で自動的に情報交換して、自分の直近 14 日間の行動の中で、最近感染した者との間で濃厚接触していなかったか判定する。
- ユーザ B のアプリ Xb は濃厚接触者であるメッセージを表示する。

ユーザの行動 5 : ユーザ A がアプリ Xa の利用履歴を削除した。

アプリ X 等の挙動 5 :

- インターネット経由でアプリ Xa の個体識別番号がサーバへ送信される。

ユーザの行動 6 : ユーザ B がアプリ Xb をアンインストールした。

アプリ X 等の挙動 6 :

- インターネット経由でアプリ Xb の個体識別番号がサーバへ送信される。

- (1) アプリ X を利用した場合、Bluetooth やインターネットによるやり取りが生じるのはユーザの行動 1~6 のどれによって引き起こされるか、該当する番号を全て答えなさい。
- (2) ユーザ A の個体識別番号、ユーザ A の感染者番号、ユーザ B の個体識別番号、ユーザ B の感染者番号それぞれが Bluetooth やインターネットを通じてどのようなタイミングで送受信されるのか、ユーザの行動 1~6 の該当する番号を全て答えなさい。該当する番号がない場合は「なし」と書くこと。
- (3) アプリ X と通信するサーバが行っていると考えられる処理について、例とは異なるものを 2 つ書きなさい。(例 : 個体識別番号を発行する。)
- (4) アプリ X を悪用して、感染していない人に対していたずらに感染の不安をあおるなどの迷惑行為を阻止するために、このサービスにて追加で行うべき処理のうち効果的だと考えられるものを (ア)~(カ) から 2 つ選びなさい。
 - (ア) 異なるユーザから同一の感染者番号が二重に登録されていないかをチェックする。
 - (イ) サーバレスの設計とし、ピアツーピアのサービスにする。
 - (ウ) アプリ X をインストールすることができる端末を、1 人あたり 1 台に制限する。
 - (エ) 感染者番号として入力された番号が、本当に公的機関から発行されたものなのかを第三の機関でチェックしてもらう。
 - (オ) VPN (Virtual Private Network) 技術を用いてアプリとサーバの間の通信の秘匿性を高める。
 - (カ) 濃厚接触者になったことを知らせるアプリ X の通知メッセージに、濃厚接触が発生した時の状況を詳しく書きそえる。

「数学・情報」を選択したときは、問題は以上です。決められた解答欄に、正しく解答しているか再度見直しなさい。