

筑波大学理工学群応用理工学類

平成31年度推薦入学試験

小論文問題

注意事項

- 1) 試験開始の合図があるまでこの問題冊子の中を見てはならない。
- 2) この冊子には、[問題1] から [問題3] まで3題の問題がある。
- 3) 解答用紙3枚の定められた欄に、受験する「学群，学類」，「氏名」，「受験番号」を記入すること。
- 4) 解答は下の表のように、それぞれ別々の解答用紙に記入すること。書ききれない場合には、裏面を使用しても差し支えない。

問題番号	解答用紙
問題1	1枚
問題2	1枚
問題3	1枚

- 5) 解答用紙上部の細長い四角欄 に問題番号を記入すること。

[問題 1]

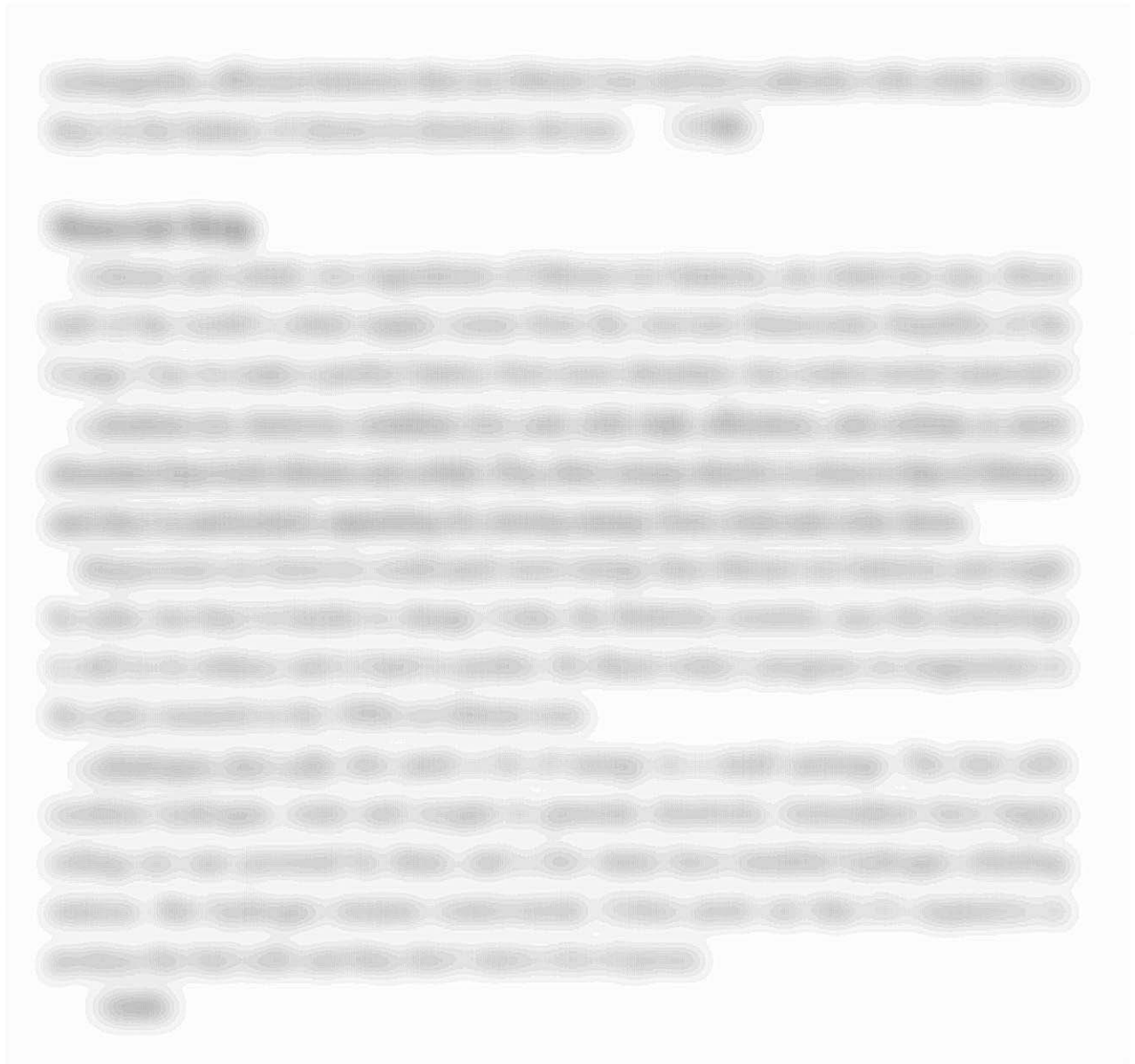
次の英文を読み、その内容に関して以下の設問に答えよ。

~~~~~

~~~~~

~~~~~

~~~~~



(Stephen Ornes, “Everything Worth Knowing About ... The Perfect Battery”, Discover, July/August issue 2017 より一部改変して転載, <http://discovermagazine.com/2017/jul-aug/the-perfect-battery>)

lithium : リチウム, electrolyte : 電解質, combustible : 可燃性の, solid-state : 固体状の, brine : 塩水, lead : 鉛, sulfuric-acid : 硫酸, workhorse : 主力をなすもの, {AA, AAA, C, D} : 単 3 形など乾電池の形の通称, viable : 実行可能な, cathode : 蓄電池の正極, war-torn : 戦争で荒廃した, sodium : ナトリウム, liken : なぞらえる, fuel cell : 燃料電池, refuel : 燃料を補給する

問 1 下線部(1)について、リチウムイオン電池が広く使われている理由として本文に記載されていることを日本語で4つ答えよ。

問 2 下線部(2)について、本文に記載されている該当するものを英語ですべて列挙せよ。

問 3 下線部(3)を和訳せよ。

問 4 下線部(4)を和訳せよ。

問 5 下線部(5)に関して、批評家が指摘している問題点は何か。50字以内の日本語で答えよ。

[問題2]

問1 以下の問いに答えよ。

(1) 定積分 $\int_0^1 (x+1)^2 e^{-(x+1)} dx$ の値を求めよ。

(2) $\tan x = t$ と置換することで、定積分 $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{\tan^2 x} dx$ の値を求めよ。

問2 $f(x) = xe^{-\frac{x^2}{2}}$ に関する以下の問いに答えよ。

(1) $f'(x)$ を求めよ。

(2) $f(x)$ の極値と極限值 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ をそれぞれ求めよ。 $f(x)$ の増減を調べ、グラフの概形をかけ。

(3) 曲線 $y = f(x)$ と 2 直線 $x = 1$, $y = -e^{-\frac{1}{2}}$ とで囲まれた図形の面積を求めよ。

[問題3]

問1 n を自然数とすると、次の不等式に関して以下の問いに答えよ。

$$3^n > 2n^2 - n + 3$$

- (1) $n=1, 2, 3$ のとき、この不等式が成り立つかそれぞれ調べよ。
- (2) n が 3 以上のとき、数学的帰納法によって不等式が成り立つことを証明せよ。

問2 空間内の 2 点 $A(t, 1-t, 0)$, $B(2t, 0, t)$ について、以下の問いに答えよ。

- (1) $|\overline{AB}|$ を t を用いて表せ。
- (2) 2 点 A, B を直径の両端とする球面の方程式を求めよ。
- (3) (2) の球の体積が最小になるときの t とそのときの体積を求めよ。

問3 3 次方程式 $x^3 = 1$ の 3 つの異なる解を $1, \alpha, \beta$ とするとき、以下の問いに答えよ。

ただし、虚部が正であるものを α とし、虚数単位を i とせよ。

- (1) $\alpha^2 = \beta$ であることを示せ。
- (2) $1 + \alpha + \beta$ を求めよ。
- (3) 整式 $f(x) = (x^4 + 1)^4 + (x^2 + 1)^4 + 1$ が $x^2 + x + 1$ で割り切れるかどうか調べよ。