

令和4年度推薦入学試験
令和4年度国際バカロレア特別入試
小論文問題
(120分)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は、この表紙を含めて8ページあります。
3. 解答用紙と下書き用紙の定められた欄に、「学群・学類」、「氏名」、「受験番号」を記入してください。
4. 解答用紙は3枚あります。各問題の解答は、それぞれ1枚の解答用紙（表裏）に記入して下さい。
5. 解答用紙の上部の 内には、問題番号を明記して下さい。

問題 1

問 1 次の不定積分および定積分を求めよ。

$$(1) \int \frac{x^2 - 2x - 2}{x^3 - 1} dx$$

$$(2) \int \log(x + \sqrt{x^2 + 1}) dx$$

$$(3) \int_0^2 \frac{2x + 3}{x^2 + 2x + 4} dx$$

問 2 $x^2 + (y - 1)^2 \leq 1$ かつ $y \leq x$ で定まる平面上の領域を D とする。

(1) D を図示せよ。

(2) D を直線 $y = x$ の周りに 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。

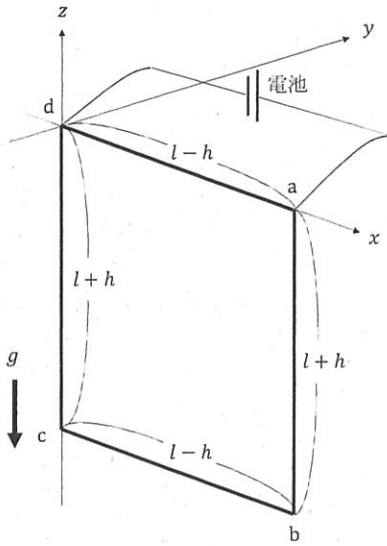
問題 2

図 1(ア)に示すように、均一な材質でできた質量 m [kg]、長さ $4l$ [m]の導線からなる長方形コイルabcdを考える。コイルの辺abと辺cdの長さは $l+h$ [m]、辺bcと辺daの長さは $l-h$ [m] ($-l < h < l$)とする。座標系を図1のようにとり、コイルは点aと点dで支え、辺daを通る水平な固定軸 (x 軸)の周りに自由に回転できるように設置した。コイルの単位長さあたりの抵抗値は r [Ω /m]とする。コイルには起電力 E [V]の電池の正極と負極が、点aと点dにそれぞれ接続されている。コイルの太さ、自己誘導の影響は無視できる。また、重力加速度を g [m/s^2]とする。以下の設問に答えよ。

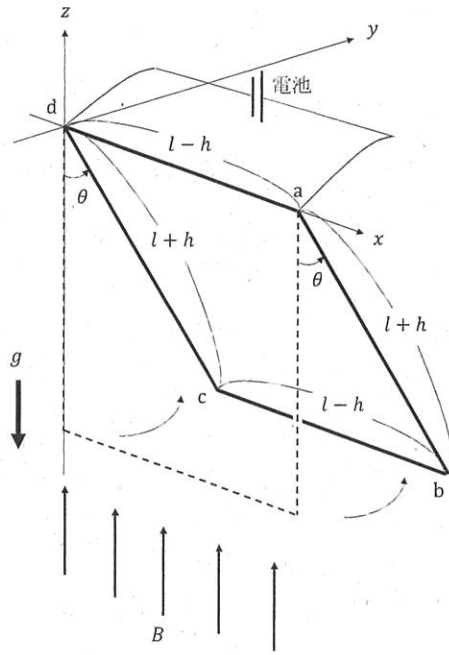
- (1) コイルの $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ を流れる電流を E , r , l および h のうち必要なものを用いて表せ。
- (2) 静止しているコイルに対して、鉛直上向き ($+z$ 方向) に外部から磁束密度が B [T]の様な磁場 (磁界) をかけると、図 1(イ)に示すように、コイルは回転して静止した。このときの xz 平面とコイルの面のなす角度を θ とする。 $\tan \theta$ を E , r , l , B , m , g および h のうち必要なものを用いて表せ。

次に(2)に説明する状況で、コイルが $h=0$ のときに $\theta=45^\circ$ で静止した。

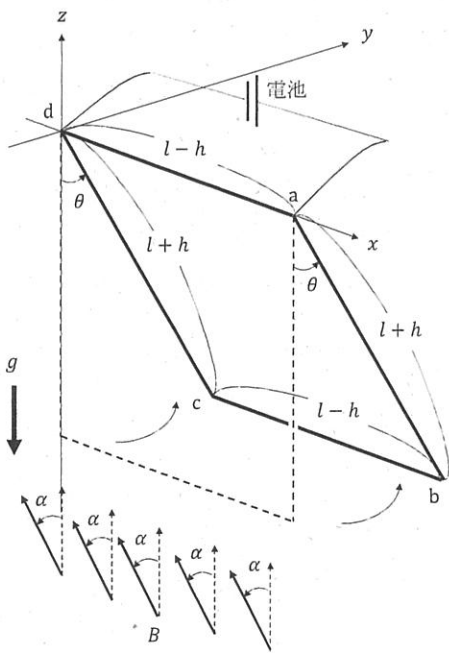
- (3) h の長さを変えたところ $\theta=60^\circ$ となった。このときの h の長さを、 l を使って表せ。
- (4) 次に、磁場 (磁界) の方向を変化させた場合を考える。図 1(ウ)に示すように、磁場 (磁界) の方向と xz 平面のなす角度を α とする。図 1 (エ) は、同じ状態について、紙面手前を x 軸の正とするように見た場合を示している。磁束密度の大きさを変えずに磁場 (磁界) の方向を $\alpha=15^\circ$ としたとき、 $\theta=45^\circ$ を維持するための h の長さを、 l を使って表せ。



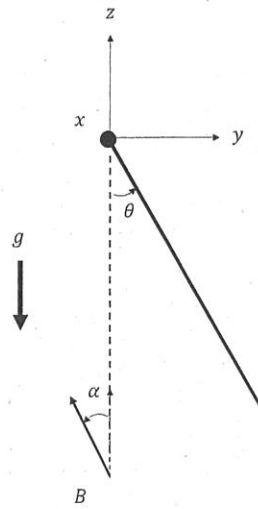
(ア)



(イ)



(ウ)



(エ)

図 1

問題 3

次の2つの英文 (A) (B) を読み、その内容に関して以下の設問に答えよ。

(A)



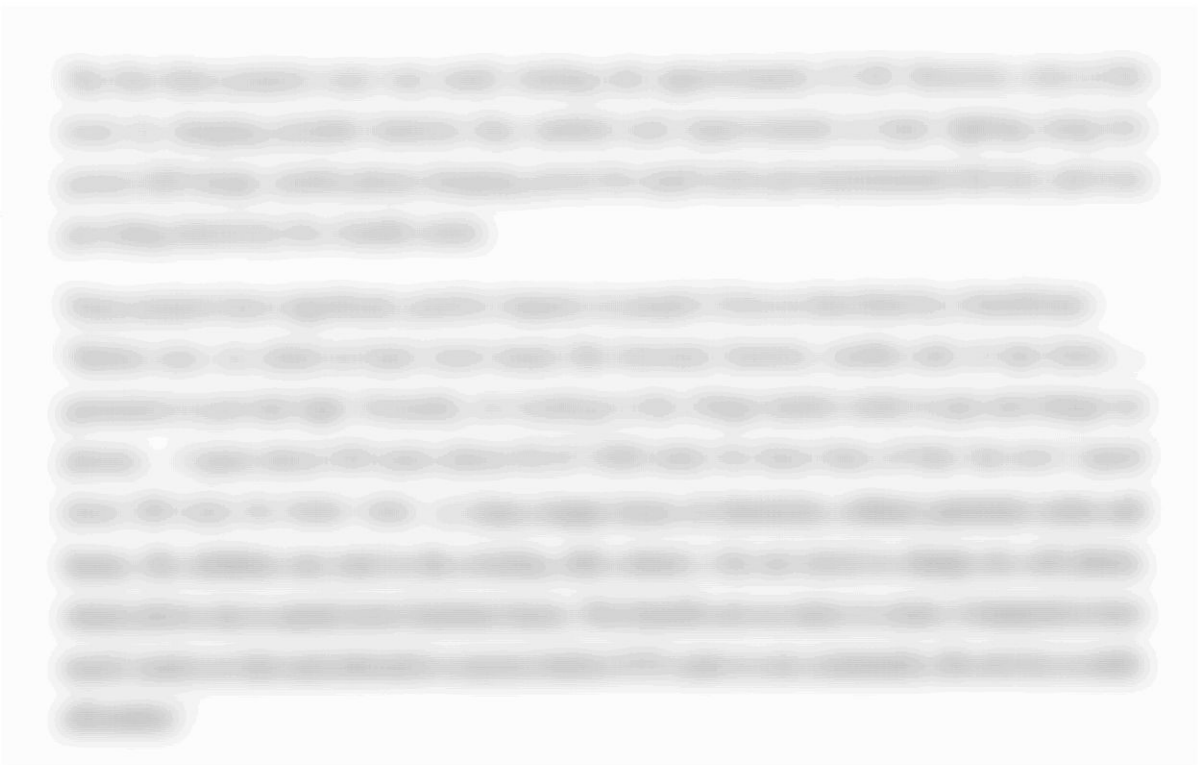
[Redacted text block]

(International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), "Global Energy Assessment, Toward a Sustainable Future" より一部改変して転載)

参考 perse: それ自体, alleviate: 低減する, 緩和する, corroborate: 裏付ける, vicious cycle: 悪循環, deprivation: 欠乏 (状態), dry cell batteries: 乾電池, rudimentary: 原始的な, kerosene: 灯油, malnourishment: 栄養不良, intertwined: 絡み合っている

(B)

[Redacted text block]

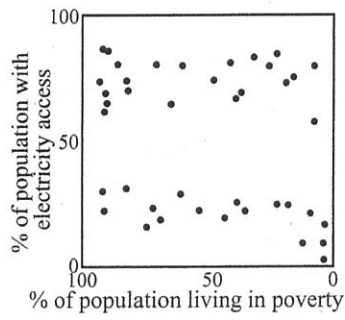


(Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Smart Village ウェブサイト, プロジェクト事例紹介“Green Village Electricity – Nigeria”より一部改変して転載)

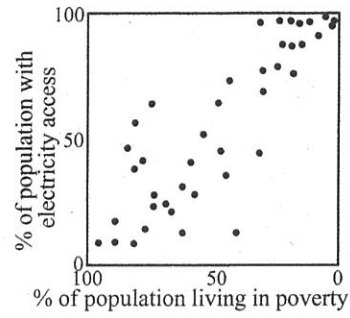
参考 grid: 電力系統, deploy: 設置する, 導入する, hone: 磨く, viability: 実行可能性, beneficiary: 受益者, 恩恵を受ける人, naira: ナイラ (通貨単位)

問1 下線部①を和訳せよ。

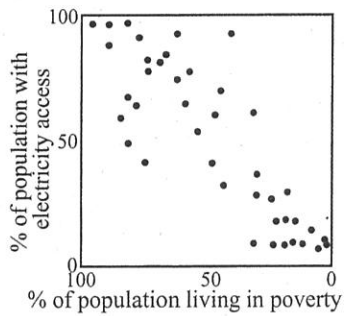
問2 下線部②Figure 1として最もふさわしいものを(a)~(d)の中から選んで回答せよ。理由も述べること。



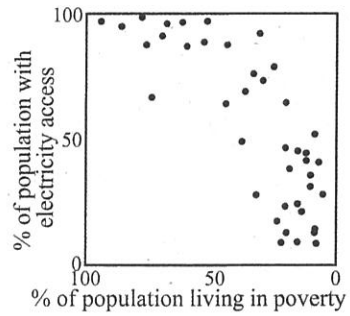
(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 1 Access to electricity versus poverty levels.

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を和訳せよ。

問6 下線部⑥を和訳せよ。