

U7-2026-

労働基準監督 B

専門(記述式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **6 題**ありますが、下記に従って合計 **2 題**を解答してください。
No. **1** は必ず解答すること。
No. **2** ~No. **6** のうちから任意の **1 題**を選び解答すること。
2. 解答時間は **2 時間**です。
3. この問題集で単位の明示されていない量については、全て国際単位系 (SI)を用いることとします。
4. 答案用紙の記入について
 - (ア) 答案は濃くはっきり書き、書き損じた場合は、解答の内容がはっきり分かるよう訂正してください。
 - (イ) 問題 **1 題**に **1 枚**(両面)を使用してください。
 - (ウ) 表側の各欄にそれぞれ必要事項を記入してください。
問題番号欄には、解答した問題の番号をそれぞれ記入してください。
 - (エ) 試験の公正を害するおそれがありますので、答案用紙の切取線より下の部分に氏名その他解答と関係のない事項は記載しないでください。
5. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
6. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、問題を転記したりしないでください。
7. 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	試験の区分	受験番号	氏 名
	労働基準監督 B		

指示があるまで中を開いてはいけません。

No. 1 は必須問題です。全員が解答してください。

【No. 1】 工業事情に関する以下の設問に答えよ。

- (1) 東日本大震災により発生した東京電力福島第一原子力発電所事故後の除染により、大量の土壌が発生した。これらの土壌のうち、放射能濃度が十分低く、公共事業などで再生利用可能な基準を満たしたものは「復興再生土」と呼ばれる。政府は、2045 年までに福島県内の中間貯蔵施設に保管されている大量の土壌を県外で最終処分する必要がある、復興再生土の活用を進めている。首相官邸の前庭での利用などを通じて広報を行っているが、より一層の国民の理解が必要である。

あなたは、ある自治体の公共工事の発注担当職員である。自治体の首長の方針により、今後、道路や公共施設等の公共工事における盛り土などにおいて、復興再生土の利用を積極的に拡大することとなった。

この方針に対し、地域住民、工事を受注する可能性のある土木業者、議会などの関係者から懸念の声が上がっている。あなたは自治体職員として、これらの関係者に対して丁寧な説明と対話（リスクコミュニケーション）を行い、合意形成を図る必要がある。

住民・工事業業者・議会の三者のそれぞれの立場に配慮した説明や対応方針を、合わせて 6 行程度で簡潔に述べよ。なお、説明や対応方針については、制度・技術的側面と心理・社会的側面の二つの観点に分けて述べること。

- (2) 令和 7 (2025) 年の夏は、例年に比べて早い時期から猛暑日が増え、高温の時期が長く続いた。企業においても熱中症対策が義務化されるなど、社会全体で猛暑への対応が求められている。

あなたは、そのような暑熱期に、屋外又は空調のない屋内で労働者に作業を行わせる事業主である。労働者の熱中症発症リスクを最小限に抑え、また、発症時の症状の重篤化を防ぐためには、どのような対策を行うべきか。具体的な対策の例を三つ挙げ、それぞれの対策を採用する理由について、合わせて 6 行程度で簡潔に述べよ。

- (3) 2025 年のノーベル物理学賞は、量子コンピューターへの応用が期待される物理現象を発見した研究者に授与された。これにより、次世代計算機である量子コンピューターの産業実用化の機運が高まっている。

今後、量子コンピューターが活用されるようになった場合には、従来の産業構造や職業にどのような変化をもたらすと考えられるか。特定の業種を一つ例示し、量子コンピューターの特性を踏まえた上で、その業種において期待される活用内容と、それがもたらす変化について、具体例を挙げて、4 行程度で簡潔に述べよ。

これ以下は選択問題です。

選択問題は No. 2～No. 6 まであります。

これらの 5 題のうち、任意の 1 題を選んで解答してください。

【No. 2】 近年、高年齢労働者による転倒災害が増加している。労働災害が発生する原因には、
①人の行動等に関する原因や、②作業環境に関する原因、③機械や設備・物の不安全状態に関する原因があると考えられている。以下の設問に答えよ。

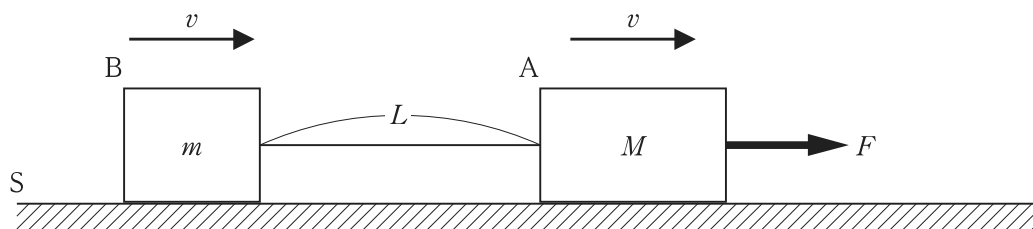
(1) 事業場における高年齢労働者の転倒災害を一つ想定し、その転倒災害の概要(どのような場所で、どのような作業をしているときに、どのような転倒災害が発生したか。)を簡潔に述べよ。さらに、当該転倒災害が発生した原因として考えられることを五つ挙げ、それぞれ 1 ～ 2 行程度で説明せよ。ただし、挙げる原因は上記下線部①、②、③のいずれかに該当するものとし、①、②、③それぞれ一つ以上を挙げよ。さらに、各原因に下線を引き、該当する番号を付すこと。

(2) 上記で挙げた原因ごとに対応する再発防止対策をそれぞれ 1 ～ 2 行程度で説明せよ。

【No. 3】 力学に関する以下の設問Ⅰ、Ⅱに答えよ。ただし、解答では途中の導出過程を示すこと。

糸でつないだ物体 A と物体 B の、粗い水平面 S 上での運動について考える。ただし、A の質量を M 、B の質量を m 、重力加速度の大きさを g とする。また、糸の質量は無視できるものとし、物体の水平方向の長さや垂直方向の高さは糸に対して十分小さく、考慮しないものとする。

Ⅰ. 図Ⅰのように、長さ L の糸でつないだ A と B を S 上に置き、A を水平右向きの力 F で引いて、A と B をともに一定の速さ v で運動させた。ただし、A の質量 M を 100 kg 、B の質量 m を 50 kg 、運動の一定の速さ v を 1.0 m/s 、重力加速度の大きさ g を 10 m/s^2 とし、S と A、S と B の間の動摩擦係数をそれぞれ 0.3 、 0.2 とする。このとき、次の問いに答えよ。



図Ⅰ

- (1) 水平右向きの力の大きさ $F[\text{N}]$ を求めよ。
- (2) 一定の速さ v での運動を時間 1.0 s の間続けた場合、A に働く摩擦力によって生じる熱量 $Q_A[\text{J}]$ を求めよ。ただし、摩擦による運動エネルギーの損失は全て熱量に変換されるものとする。
- (3) 力 F で引いている途中で糸が切れた。糸が切れた後も、A を水平右向きの力 F で引き続けたところ、A が水平右向きに加速した。糸が切れた後の A の加速度の大きさ $a_1[\text{m/s}^2]$ を求めよ。
- (4) 糸が切れた後に A を水平右向きの力 F で引き続けたところ、糸が切れてから時間 t_1 が経過したときに B の速さが 0 m/s となった。糸が切れてから時間 t_1 が経過する間に A が水平右向きに進む距離 $x[\text{m}]$ を求めよ。

II. S と A、S と B の間の動摩擦係数をそれぞれ μ_A , μ_B とする。図 I のように、長さ L の糸でつないだ A と B を S 上に置き、A を水平右向きの力 F で引いて、A と B をともに一定の速さ v で運動させた後、A に力を加えることをやめた。その後の A と B の運動の様子は、 M , m , μ_A , μ_B , v , L の値によって、いくつかの場合が考えられる。次の問いに答えよ。

- (1) 糸がゆるみ、図 II のように、糸がゆるんだまま A と B が衝突することなく静止する場合、力を加えることをやめてから A, B それぞれが水平右向きに進む距離 x_A , x_B を、 M , m , μ_A , μ_B , g , v , L のうち必要なものを用いて表せ。

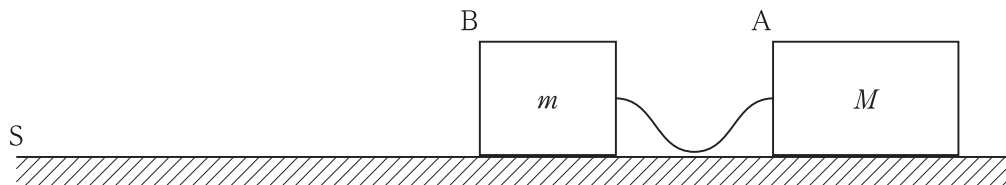


図 II

- (2) 糸がゆるまず、糸に一定の張力が生じたまま A と B が運動する場合、糸に生じる張力 T を、 M , m , μ_A , μ_B , g , v , L のうち必要なものを用いて表せ。
- (3) 糸がゆるみ、先に A が静止して、B は A に衝突した。衝突後、B は衝突位置で静止し、A は水平右向きに進んだ。この衝突直後の A の水平右向きの速さ v_A を、 M , m , μ_A , μ_B , g , v , L を用いて表せ。ただし、衝突の瞬間の前後で水平面と物体の間の摩擦力は作用しないものとする。
- (4) 糸がゆるみ、糸がゆるんだまま A と B が運動する状態において、図 III のように、進行方向の前方に滑りやすい水平面 T が存在する場合を考える。A は S と T の境界 Z を超えて T 上を進んだのちに T 上で静止し、B は S 上で静止した。また、A と B がどちらも静止状態となった瞬間に、糸のゆるみが無くなった。A が静止している位置から Z までの距離を、 M , m , μ_A , μ_B , g , v , L のうち必要なものを用いて表せ。ただし、T と A の間の動摩擦係数を $\frac{1}{2}\mu_A$ とする。

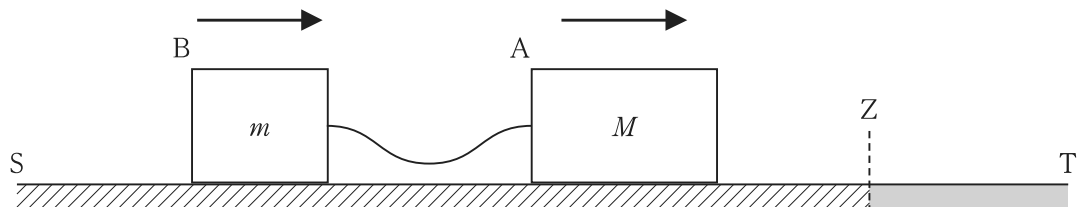
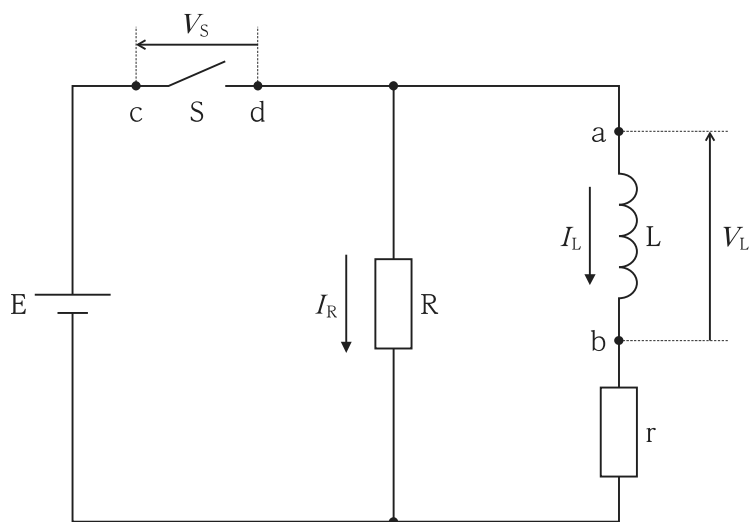


図 III

【No. 4】 電磁気学に関する以下の設問Ⅰ、Ⅱに答えよ。ただし、解答では途中の導出過程を示すこと。

Ⅰ. 図Ⅰのように、内部抵抗が無視できる起電力 E ($E > 0$) の直流電源 E とスイッチ S に対し、抵抗値 R の抵抗 R 、及び、自己インダクタンス L 、直流抵抗 r のコイル(図では、それぞれ L , r として分けて示した。)が並列に接続された回路がある。 R に流れる電流を I_R 、 L に流れる電流を I_L 、 L の誘導起電力を V_L とするとき、次の問いに答えよ。ただし、 I_R と I_L はそれぞれ図中の矢印の向きを正の向きとし、 V_L は図中の b を基準電位としたときの a の電位で表すものとする。また、 S の開閉切り替えをするときは、前の操作から十分に時間が経過した後に行うものとする。



図Ⅰ

- (1) S が閉じているときの I_R を求めよ。
- (2) S を閉じた直後における I_L と V_L をそれぞれ求めよ。
- (3) S を閉じてから十分に時間が経過した後における I_L と V_L をそれぞれ求めよ。
- (4) S を開いた直後における S の両端の電位差 V_S を求めよ。ただし、 V_S は図中の d を基準電位としたときの c の電位で表すものとする。
- (5) 図の回路から R を取り外して E と S とコイルを通る閉回路のみとした。この回路において S を開いたとき、 S に火花が生じた。この理由について、(4)の結果を用いて、2～3行程度で説明せよ。

II. 図 II のように、 z 軸正方向の一様な磁界の中に y 軸方向の辺の長さが d 、 z 軸方向の辺の長さが h である直方体状の n 型半導体が置かれ、導線が接続されている。 x 軸正方向に大きさ I の定常電流を流すと、ホール効果により、 y 軸方向に接続された端子 P、Q 間に一定の電位差 V が生じた(ただし、基準電位は電位が低い方とし、 $V > 0$ とする。)。磁界の磁束密度の大きさを B 、電子 1 個が持つ電気量を $-e$ ($e > 0$)、半導体中の単位体積当たりのキャリアの個数を n とするとき、次の問いに答えよ。ただし、導線と半導体の接続箇所は各面の中心とし、 V が生じている状態においては、キャリアは x 軸と平行に速さ v で等速直線運動するものとみなす。また、記号 $\odot$ は、紙面裏側から表側への向きを表す。

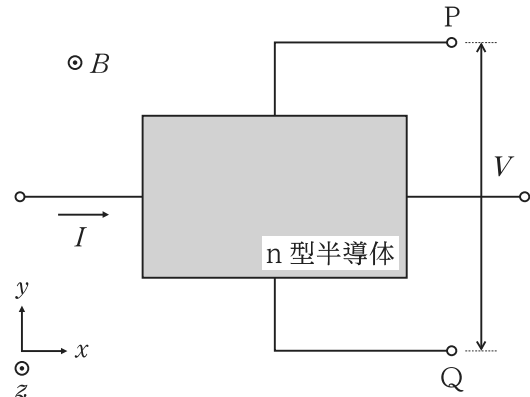


図 II

- (1) 半導体中を進むキャリア 1 個が受けるローレンツ力の大きさ F_L を、 v とその他必要な文字を用いて表せ。
- (2) V が生じたとき、半導体中では一様な電界が生じているものとしてよい。この電界の y 成分が、ホール効果により生じた電界である。ホール効果により生じた電界の大きさ E を求め、その結果から、キャリア 1 個がホール効果により生じた電界から受ける力の大きさ F_E を、 V とその他必要な文字を用いて表せ。
- (3) 電流の向きに垂直な半導体の断面を考える。時間 Δt の間に断面を通過する電気量の大きさ Δq を、 v とその他必要な文字を用いて表せ。また、 v を、 I とその他必要な文字を用いて表せ。
- (4) B を、 I 、 V とその他必要な文字を用いて表せ。
- (5) 図のとおり n 型半導体を用いた場合、及び、これを p 型半導体に置き換えた場合の 2 通りを考える。 V が生じたとき、電位が高くなるのは P、Q のうちのどちらか、それぞれの場合について、キャリアが移動する向き、及び、キャリアが受けるローレンツ力の向きを明示した上で説明せよ。ただし、説明文全体の長さは 4 ～ 5 行程度を目安とする。また、向きを表す文言は、「 x 軸正方向」、「 x 軸負方向」、「 y 軸正方向」、「 y 軸負方向」の 4 通りの中から選択して使用すること。ただし、正方向は図中の矢印のとおりとする。なお、正孔は正の荷電粒子とみなせることを用いてよい。

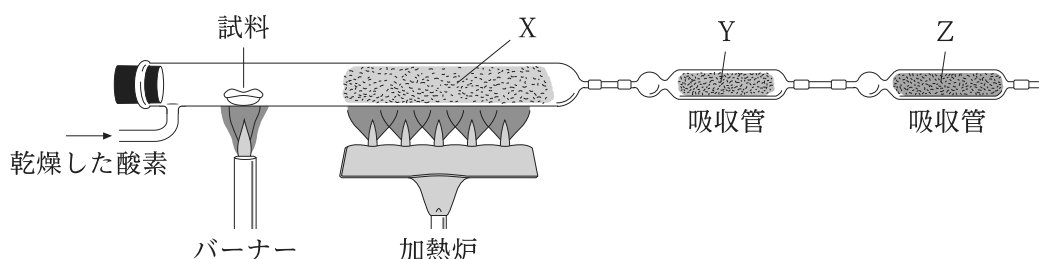
【No. 5】 化学に関する以下の設問Ⅰ、Ⅱに答えよ。ただし、計算問題の解答については、途中の導出過程を示すこと。

Ⅰ. ある溶液中の反応 $A + B \rightarrow C$ において、反応物 A の初期濃度 $[A]_0$ 、反応物 B の初期濃度 $[B]_0$ を変えて反応初期の C の生成速度を求めると、以下の表のようになった。この反応の速度式を $v = k[A]^x[B]^y$ の形で表す。ただし、 v を反応速度、 k を反応速度定数とする。次の問いに答えよ。

実験	$[A]_0$ [mol/L]	$[B]_0$ [mol/L]	反応初期の C の生成速度 [mol/(L・s)]
1	0.10	0.10	2.5×10^{-3}
2	0.10	0.20	5.0×10^{-3}
3	0.40	0.10	4.0×10^{-2}

- (1) x と y に当てはまる整数値を求めよ。
- (2) $[A]_0 = 0.20$ mol/L, $[B]_0 = 0.30$ mol/L のとき、反応初期の C の生成速度 [mol/(L・s)] を有効数字 2 桁で求めよ。

Ⅱ. 元素分析に関する次の問いに答えよ。ただし、炭素、水素、酸素の原子量を、それぞれ $C = 12.0$, $H = 1.00$, $O = 16.0$ とする。



- (1) 図の装置を使って、炭素、水素及び酸素のみから成る化合物の元素分析を行うとき、X, Y, Z には次の物質のいずれかが一つずつ入る。

塩化カルシウム 酸化銅(Ⅱ) ソーダ石灰

- (i) X, Y, Z に当てはまる物質名を記せ。また、それぞれの役割を記せ。
- (ii) (i) で入れた Y と Z の物質を入れ替えて実験を行った場合、元素分析において問題が生じる。どんな問題が生じるか、その内容と理由について、2 行程度で記せ。

- (2) 炭素、水素及び酸素のみから成る化合物 Q は、ヒドロキシ基をもつ芳香族化合物であり、その分子量は 200 以下である。図の装置を使って Q 18.3 mg を完全に燃焼させて、二酸化炭素 52.8 mg、水 13.5 mg を得た。次の問いに答えよ。
- (i) Q 18.3 mg に含まれている炭素と水素の質量[mg]はそれぞれいくらか。有効数字 3 桁で求めよ。
- (ii) Q の分子式を示せ。
- (iii) Q にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて温めると、黄色沈殿が生じるとともに、カルボン酸の塩である化合物 R が得られた。この反応名と Q 及び R の構造式をそれぞれ示せ。ただし、構造式中に不斉炭素原子が含まれる場合、当該不斉炭素原子は C^* と示すものとする。なお、略記しても内容が分かる場合は略記した構造式を用いてもよい。
- (iv) (ii)の分子式で表される化合物のうち、ヒドロキシ基をもつ芳香族化合物は何種類あるか、途中の考え方も含めて答えよ。ただし、鏡像異性体が含まれる場合、当該鏡像異性体どうしは 1 種類と数えるものとする。
- (v) (iv)で考えた化合物のうち、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると呈色反応を示すものは何種類あるか、理由とともに答えよ。

【No. 6】 数学に関する以下の設問Ⅰ、Ⅱ、Ⅲに答えよ。ただし、解答では途中の導出過程を示すこと。

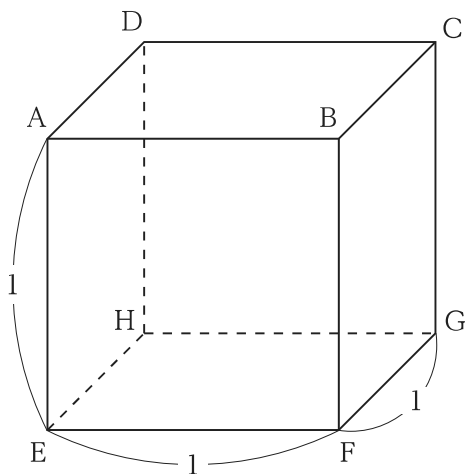
Ⅰ. 次の数列 $\{a_n\}$ は、奇数 $2k-1$ ($k \geq 1$) が k 個ずつ続くものである。

$$1, 3, 3, 5, 5, 5, \dots, \underbrace{2k-1, 2k-1, \dots, 2k-1}_{k \text{ 個}}, \dots$$

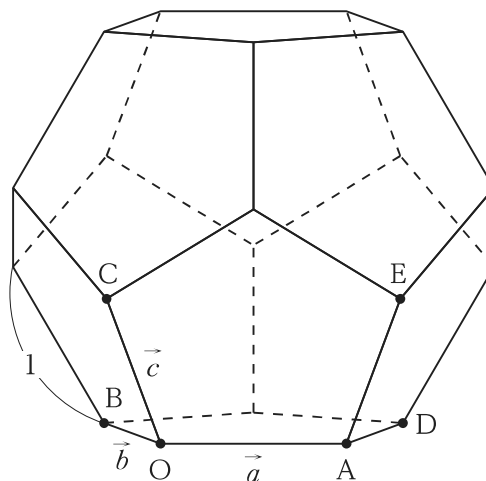
また、 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とするとき、次の問いに答えよ。なお、必要であれば、 $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$, $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ を証明なしに用いてよい。

- (1) a_{10} , a_{100} , a_{120} の値をそれぞれ求めよ。
- (2) S_{100} , S_{120} の値をそれぞれ求めよ。
- (3) $S_n \geq 2026$ となる最小の n を求めよ。

Ⅱ. 正多面体に関する次の問いに答えよ。



図Ⅰ



図Ⅱ

- (1) 図Ⅰのような、一辺の長さが 1 の立方体 ABCD-EFGH において、頂点 A, C, F, H を頂点とする四面体 T を考える。
 - (i) T の展開図を描け。ただし、少なくとも一つの辺の長さを展開図中に図示すること。
 - (ii) T の体積を求めよ。
- (2) 図Ⅱのような、一辺の長さが 1 の正十二面体において、 $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ とおく。
 - (i) AB の長さが $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ であることを示せ。また、 $\overrightarrow{AB}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。
 - (ii) $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{OE}$, $\overrightarrow{DE}$ をそれぞれ $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。

Ⅲ. $I_n = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^{2n} \theta d\theta$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) とするとき、次の問いに答えよ。

(1) $\frac{d}{d\theta}(\tan \theta) = \frac{1}{\cos^2 \theta}$, $I_1 = 1 - \frac{\pi}{4}$ をそれぞれ示せ。

(2) 正の整数 n について、 $I_n + I_{n+1} = \frac{1}{2n+1}$ を示せ。

(3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{2n-1} \right\} = \frac{\pi}{4}$ を示せ。ただし、 $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n = 0$ であることを証明なしに用いてよい。