

(科目名) 1変数の積分法	担当教員：松井 伸也	2 単位
設 題		
<p>以下の注意事項を確認し、次のページからの問題を解いて下さい。</p> <p>注意事項</p> <p>(1) 課題は番号順に解き、指示がない限り説明と計算を書いて下さい。未解答問題は「解けません」として下さい。説明等の文章の内容を評価し平常点を付けます。シラバスの「成績評価の方法およびその基準」を確認してください。</p> <p>(2) レポートは、手書で作成し提出をして下さい。文字が小さい、薄いなど判読が難しい、斜めから撮ったレポート、影が映り込んでいるレポートなどは添削できない場合があります。ワープロ等を使って作成したレポートは「不合格」とします。</p> <p>(3) 教科書に記述されている原始関数は使って構いません。教科書に記述のない原始関数は、原始関数であることを証明してから使って下さい。また教科書で使用していない関数については、その定義を与えて下さい。定義がない場合は、定義が不明なので添削・評価が出来ません。</p> <p>(4) レポートは教科書の内容を理解しているか否かを判断するのが目的です。教科書では不定積分を取り扱っていません。不定積分を計算してから、定積分の値を計算している解答は、添削の対象とはしません。直接定積分を計算して下さい。</p> <p>(5) AI等を使ったと判断した場合、平常点を与えないことがあります。</p>		
<p>作成方法は、筆記のみ 作成方法は、通信教育部POLITEで確認すること (POLITEを使用する場合はこちら) ↑上記のいずれかとし、また、↓下の欄の不要な部分は行削除してください。</p>		
ワープロ	用紙等：(例) 本学通信教育部の標準フォーマット・コピー用紙等 (無地)	
筆 記	筆記用具： 用 紙：	
文字数等	(文字数の指定が有る場合、全体で何文字以内、或いは設問毎に何文字以内等と明記してください)	
注意事項		
そ の 他		

2026 年度 1 変数の積分法レポート課題 (担当 松井伸也)

次の注意事項も確認し, (1) から (5) の問題を解いてください.

レポートは教科書の内容を理解しているか否かを判断するのが目的です. 教科書では不定積分を取り扱っていません. ですから, 不定積分 $\int f(x)dx$ を計算してから, 定積分 $\int_a^b f(x)dx$ の値を求めている解答は, **添削の対象とはしません**. 直接定積分を計算して下さい.

(1) $\frac{17x+1}{12x^2+5x-3}$ を部分分数分解して下さい.

(2) (1) の結果を利用して, 次の等号を満たす定数 a, b, c, d を求めて下さい.

$$\int_1^3 \frac{17x+1}{12x^2+5x-3} dx = a \log 2 + b \log 3 + c \log 5 + d \log 7$$

(3) $\left(\frac{1}{3}x^3\right)' = x^2$ と **部分積分の公式**を利用して, $\int_1^3 x^2 \log(3x-1) dx$ を計算し,

$$\int_1^3 x^2 \log(3x-1) dx = A + B \log C$$

を満たす定数 A, B, C を求めて下さい. ただし A と B は有理数, C は自然数です. 教科書 第 9 章「部分積分 例 4」が参考になります.

(4) $\int_0^{\pi/2} \frac{1}{2+\sin x} dx$ を $t = \tan \frac{x}{2}$ と変数変換 (置換) して計算して下さい. 教科書 12 章 12.2 が参考になります.

(5) $\int_1^5 \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx$ は, 被積分関数の分母は $x=1, 5$ のとき 0 となりますから, 広義積分として計算します. すなわち

$$\int_1^5 \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx = \lim_{\varepsilon, \varepsilon' \rightarrow +0} \int_{1+\varepsilon}^{5-\varepsilon'} \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx$$

です. さて十分小さい正の ε と ε' に対しては, $\int_{1+\varepsilon}^{5-\varepsilon'} \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx$ は広義積分ではありませんから, 教科書 第 12 章 の内容に従って計算できます. 次の順に計算して下さい.

(5 i) $t = \sqrt{\frac{x-1}{5-x}}$ とおき, x を t の式で表し, $\frac{dx}{dt}$ を計算して下さい.

(5 ii) $(x-1)(5-x)$ を t の式で表して下さい.

(5 iii) $\frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} \times \frac{dx}{dt}$ を t の式で表して下さい.

(5 iv) $\int_{1+\varepsilon}^{5-\varepsilon'} \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx$ を計算して下さい。ただし、 $a_\varepsilon = \sqrt{\frac{\varepsilon}{4-\varepsilon}}$, $b_{\varepsilon'} = \sqrt{\frac{4-\varepsilon'}{\varepsilon'}}$ とおいて計算して下さい。

(5 v) $\lim_{\varepsilon \rightarrow +0} a_\varepsilon$ と $\lim_{\varepsilon' \rightarrow +0} b_{\varepsilon'}$ を計算し、(5 iv) の結果を使い

$$\int_1^5 \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx = \lim_{\varepsilon, \varepsilon' \rightarrow +0} \int_{1+\varepsilon}^{5-\varepsilon'} \frac{1}{\sqrt{(x-1)(5-x)}} dx$$

を計算して下さい。