

2018年度 **春** **秋** 中間試験問題・解答

試験実施日 2018年11月15日 1時限

出題者記入欄

試験科目名 <u>応用数学 II-J</u>		出題者名 <u>佐藤 弘康</u>	
試験時間 <u>60</u> 分	平常授業日 <u>木</u> 曜日 <u>1</u> 時限		
持ち込みについて 可 <input type="checkbox"/> 不可 <input checked="" type="checkbox"/>		可、不可のいずれかに○印をつけ 持ち込み可のものを○で囲んでください	
教科書・参考書・ノート(手書きのみ・コピーも可)・電卓・辞書 その他 ()			
本紙以外に必要とする用紙		解答用紙 <u>0</u> 枚	計算用紙 <u>0</u> 枚
通信欄			

受験者記入欄

学 科	学 年	学 籍 番 号			氏 名
		1	⋮	⋮	

採点者記入欄

採点欄	評価

問 次の微分方程式について各問に答えなさい。

選択肢 A

(ア) $(x - y) dx + dy = 0$

(イ) $(2x + 3y) dx + (3x + 1) dy = 0$

(ウ) $y(1 - x^3y^2) dx + x dy = 0$

(エ) $y^2 dx + x dy = 0$

(オ) $(x^2 + y^2) dx - xy dy = 0$

(カ) $(3y^2 + 2xy) dx + (3xy + y) dy = 0$

1 $y = 2e^x + x + 1$ が (ア) の解であることを示しなさい。

2 選択肢 A の中から、変数分離形微分方程式をすべて選び、一般解を求めなさい。

3 選択肢 A の中から、同次形微分方程式をすべて選び、 $u = \frac{y}{x}$ と変換して、 x と u の変数分離形微分方程式にしなさい。

4 選択肢 A の中から、線形微分方程式をすべて選びなさい。

5 選択肢 A の中から、変数分離形でも線形でもないベルヌーイの微分方程式をすべて選び、 $u = y^{1-n}$ と変換して、 u に関する線形微分方程式にしなさい。

6 次の文章を読んで、(1)～(5)の各問に答えなさい。

微分方程式

$$P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0 \quad (*)$$

が、ある関数 $u(x, y)$ に対して、条件

(a) $= u_x(x, y),$

(b) $= u_y(x, y)$

を満たすとき、(*) を (c) 微分方程式という。

これは、(*) の左辺が、 $u(x, y)$ の (d) に等しいことを意味している。また、この条件は

(e) $=$ (f)

が成り立つことと同値である。選択肢 A の中で (c) 微分方程式は、(記号) のみである。

微分方程式 (*) が (c) 微分方程式のとき、一般解は

$$\int_a^x P(t, y) dt + \int_b^y Q(a, t) dt = c$$

で与えられる (ただし、 c は任意の定数)。

微分方程式 (*) が (c) ではないが、ある関数 $\lambda = \lambda(x, y)$ を (*) の両辺に (g) 微分方程式が (c) 微分方程式になる場合がある。このとき、関数 λ のことを (*) の (h) という。

(i) 微分方程式 (力) の (h) は $\lambda = \frac{1}{y}$ である。

(1) 空欄 (a)～(h) を適切な言葉または数式で埋めて、文章を完成させなさい。ただし、(e) と (f) に入る数式の順番は問わない。

(2) 空欄 (記号) にあてはまる微分方程式を選択肢 A の中から選びなさい。

(3) 下線 (i) の主張を示しなさい。

(4) (力) の一般解を求めなさい。

(5) (力) の特殊解で、初期条件 $(x, y) = (0, 0)$ を満たすものを求めなさい。

