

2011年7月6日

情報工学序説

名前： 解答例

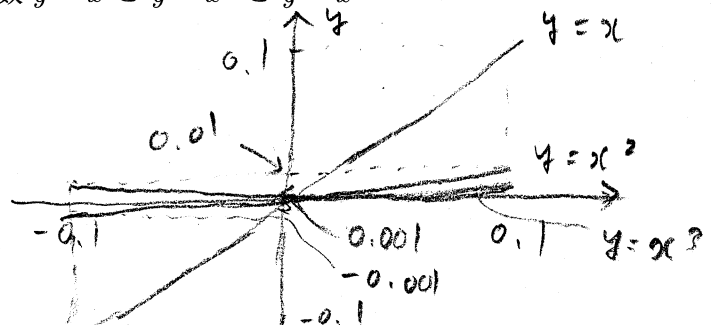
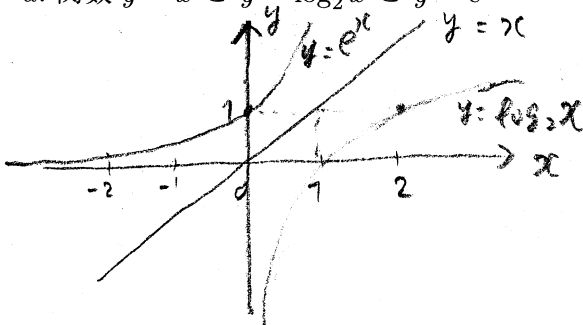
得点： _____

小テスト

1. 以下の関数のグラフを描け. a, b とも, 関数の概略図を重ねて1枚の図に描き, 適切な座標軸, 座標値を記入せよ. a . は横軸 $[-2, 2]$ の範囲で, b . は横軸 $[-0.1, 0.1]$ の範囲で描きなさい.

a. 関数 $y = x$ と $y = \log_2 x$ と $y = e^x$

b. 関数 $y = x$ と $y = x^2$ と $y = x^3$



2. イチロー選手が来週この教室に現れる確率を 2^{-10000} とする (事象 A_1). この事象が実際に起こったことを知らせる情報に含まれている情報量を求めよ.

$$\underline{-\log 2^{-10090} = 10000. \text{ 10000 ビット.}}$$

3. 「情報理論」の試験が実施される. 問題は1問だけで, 1から16の番号で答を選ぶマークシート形式で実施される. しかし, 薮野君は試験問題の意味さえも問題文から読みとる力がない. できることは, どれか一つの番号を塗りつぶすことだけである. 薮野君はその試験について次のような裏情報を手にいれた.

裏情報: 問の答は2か7のどちらかである.

この裏情報には何ビットの情報が含まれているか計算せよ. なお $0 \log 0 = 0$ とする.

(ヒント: 答が番号 i である確率を p_i とすると, 裏情報を得る前は $p_1 = \dots = p_{16} = \frac{1}{16}$, 裏情報を得た後は...).

【解説】 裏情報を得る前と後でのエントロピーの値の差を計算すればよい.

裏情報を得る前は, $p_1 = \dots = p_{16} = \frac{1}{16}$ であるので, 裏情報を得る前のエントロピーの値は

$$H(p_i) = -\sum_{i=1}^{16} p_i \log p_i = \log 2^4 = 4$$

となり, 裏情報を得た後は $p_2 = p_7 = \frac{1}{2}$, $p_i = 0, i \neq 2, 7$ であるので, 裏情報を得た後のエントロピーの値は

$$H(p_i) = -\sum_{i=1}^{16} p_i \log p_i = 2 \times \left\{ -\frac{1}{2} \log \frac{1}{2} \right\} = -\log_2 2 = 1$$

となる.

したがって, $4 - 1 = 3$ より, 3 ビットの情報 を得たことになる.