

総合理工演習（前期末試験 問題用紙）(2-S 担当：松田)

持ち込み可能物品 電卓

2019年7月31日 (2,3時限 9:50-11:40)

[1] (データサイエンス) ある倍率で分裂をしつづけるバクテリアがいる。増殖した数(個体数)のデータは以下である。(各10点)

時間 t (分)	0	20	40	60	80	100
個数 N	35	65	140	249	532	1025
20分毎の増加率	0					
関数値 y						
誤差 $ N - y $						

(1) データを解答用紙の方眼になるべく正確にプロットし、近似曲線を描け。 t 軸と N 軸及び目盛りをつけること。汚い曲線は減点とする。

(2) 20分毎の平均増加率を小数点第3位まで求めよ。

(3) 誤差 $|N - y|$ が15以下となるように、時間 t に対する個数の近似関数 y を推測し、解答用紙の表にデータを記入せよ。

(4) 近似関数 y を用いて、このバクテリアが30000個を超える最低時間(何時間何分後か)を求めよ。

[2] (無限テトレーション). 有理数 x を求めよ。(各5点)

(1)
$$\sqrt[1.3]{1.3}^{\sqrt[1.3]{1.3}^{\sqrt[1.3]{1.3}}} = x$$

(2)
$$\sqrt[5]{125/27}^{\sqrt[5]{125/27}^{\sqrt[5]{125/27}}} = x$$

[3] (データサイエンス) 次はある2次関数のデータであるが、誤差が含まれている。(各10点)

x	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00
y	10.02	14.45	14.88	10.95	2.29
近似関数 Y					
誤差 $ y - Y $					

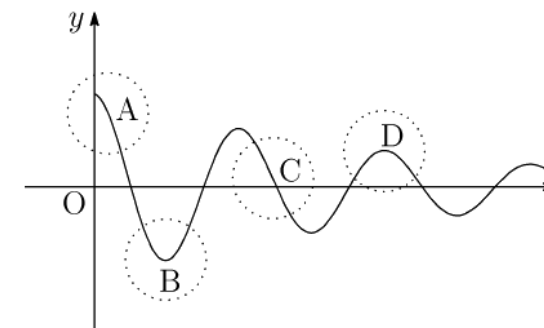
(1) データを解答用紙の方眼になるべく正確にプロットし、近似曲線を描け。 x 軸と y 軸及び目盛りをつけること。汚い曲線は減点とする。

(2) 各関数値 Y とデータ y との誤差 $|y - Y|$ が0.2以内になるようにデータを近似する2次関数 Y を求め、解答用紙の表にデータを記入せよ。

(3) $y = 0$ となる x の正の値を予測せよ。(小数第3位まで)

[4] (微分の判断力) 次のグラフ $y = f(t)$ は、ばね先端Pの減衰振動を表す。その様子が下のグラフである。グラフのAからD付近の点Pの速度または加速度の様子を表している記述は、以下の(1)から(6)のどれであるか。

(各5点)



- (1) Pの加速度が-から+に変化する区間を表す。
- (2) Pの加速度が+である区間を表す。
- (3) Pの速度が+から-に変化する区間を表す。
- (4) Pの速度が-である区間を表す。
- (5) Pの加速度が0である区間を表す。
- (6) Pの加速度が+から-に変化する区間を表す。