

総 合 Ⅱ 試 験 問 題

注 意 事 項

- ・ 試験官から指示があるまで、問題は開かないで下さい。
- ・ 試験問題は全部で 25 問あり、解答時間は 90 分です。
- ・ 解答用紙へのマークは、HB 以上の黒鉛筆を使用して濃く塗りつぶして下さい。
- ・ 解答用紙へのマークは、最も適切であるものを(1)～(5)の中から 1 つだけ選んで下さい。2 つ以上マークした場合はその問題については 0 点となります。
- ・ マークを訂正する場合は、消しゴムできれいに消して下さい。
- ・ 解答用紙には氏名と受験番号を記入して下さい。受験番号はマークもして下さい。
- ・ 試験中はすべて試験官の指示に従って下さい。
- ・ この問題用紙は持ち帰って下さい。

問 1. 2013 年 1 月に発生した山口宇部空港発東京国際空港行きのボーイング 787 型機のトラブルに関する記述のうち、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(6 点)

- (1) エンジン故障のため、高松空港に緊急着陸した。
- (2) 油圧系統の故障のため、高知空港に緊急着陸した。
- (3) 客室与圧系統の故障のため、高知空港に緊急着陸した。
- (4) 電源系統の故障のため、高松空港に緊急着陸した。
- (5) 乗客の急病のため、広島空港に緊急着陸した。

問 2. 次の(ア)～(オ)の記述のうち、内容の正しいものはいくつあるか。(1)～(5)から 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(6 点)

- (ア) 消費税は、特定の物品やサービスに課税する個別間接税とは異なり、消費に広く公平に負担を求める間接税である。
- (イ) 電気料金の算定にあたっての「総括原価」とは、発電、送電、電力販売に係わる必要な費用のことであり、その必要な費用には、購入電力費や減価償却費等が含まれるが、燃料費や従業員給与等の人件費は含まれていない。
- (ウ) いわゆる「整備新幹線」には、北海道、東北、北陸、九州鹿児島ルート、九州長崎ルート、東海道新幹線、山陽新幹線、東北新幹線、上越新幹線の 9 新幹線があり、その内、九州長崎ルートは、2011 年 3 月 12 日に博多駅と長崎駅までの全線が開業した。
- (エ) 「新関西国際空港株式会社」は、近畿地方にある関西国際空港、大阪国際空港(伊丹)、八尾空港、コウノトリ但馬空港、神戸空港、南紀白浜空港の 6 つの空港の管理ならびに航空旅客・商業・貨物等の施設の管理を一体的・効率的に運用するため設立された会社である。
- (オ) 「裁判員制度」とは、国民が裁判員として裁判に参加し、被告人が有罪かどうか、有罪の場合どのような刑にするかを裁判官と一緒に決める制度である。裁判員裁判の対象は、地方裁判所で行われる刑事事件が対象になり、刑事裁判の控訴審・上告審や民事事件、少年審判等は裁判員裁判の対象にはならない。

(1) 1 つ (2) 2 つ (3) 3 つ (4) 4 つ (5) 5 つ

問3. 世界の女性政治家と国名との組み合わせとして、誤っているものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(2013年5月現在) (6点)

- | | | |
|-----------------|---|---------|
| (1) ジュリア・ギラード | — | オーストラリア |
| (2) 朴槿恵 | — | 韓国 |
| (3) アウンサン・スーチー | — | ミャンマー |
| (4) インラック・シナワトラ | — | マレーシア |
| (5) アンゲラ・メルケル | — | ドイツ |

問4. 次の文中の空白箇所の(ア)～(ウ)に入るべき語句として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

一票の格差について、2011年3月の最高裁判決を受けて2012年11月に〔(ア)〕の1人別枠方式の規定削除と「0増5減」の選挙区見直しを定めた法案が国会で成立した。しかし、2012年12月の〔(イ)〕には選挙区の線引きが間に合わなかったために2009年の総選挙の違憲状態が解消されないまま選挙が行われ、一票の格差は最大2.43倍となった。各地の弁護士グループは選挙無効の訴訟を起し、今年3月に判決があったが、そのほとんどは従来と変わらない判決となった。しかし、広島高裁では戦後初めて〔(ウ)〕が出た。(2013年3月現在)

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----------|-----------|----------|
| (1) 中選挙区 | 参議院議員通常選挙 | 違憲状態の判決 |
| (2) 比例選挙区 | 衆議院議員総選挙 | 違憲状態の判決 |
| (3) 小選挙区 | 参議院議員通常選挙 | 選挙無効の判決 |
| (4) 比例選挙区 | 衆議院議員総選挙 | 選挙は有効の判決 |
| (5) 小選挙区 | 衆議院議員総選挙 | 選挙無効の判決 |

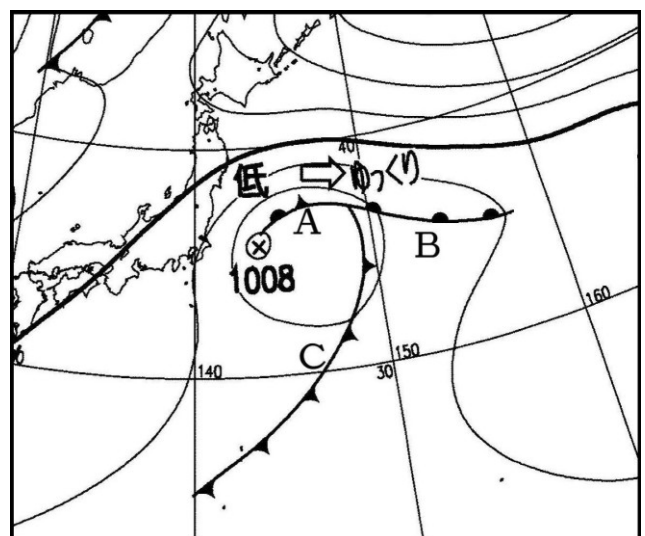
問5. 人間の生活環境に悪影響を与える物質に関する (ア)～(ウ) の記述の正誤の組み合わせについて、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- (ア) 温室効果ガス …… 産業革命以降、特に 20 世紀に入ってからでは急速に、二酸化炭素、メタン、人工物質であるハロカーボン類などの温室効果ガスが増加しつつあり、これがもたらす地球温暖化は、自然の生態系や人間社会に大きな影響を与えている。
- (イ) 亜硫酸ガス …… 人間の呼吸器を刺激し、せき、気管支ぜんそく、気管支炎などの障害を引き起こす。四大公害事件のひとつである、イタイイタイ病は有名である。
- (ウ) フロンガス …… 太陽からの紫外線によるフロンの光分解過程により発生した物質に大気中のオゾンが反応して分解し減少するため、地表での紫外線が増えることによる皮膚がんの増加が見られる。また、フロンガスは温室効果ガスでもあり、近年、代替フロン使用の努力が行われている。

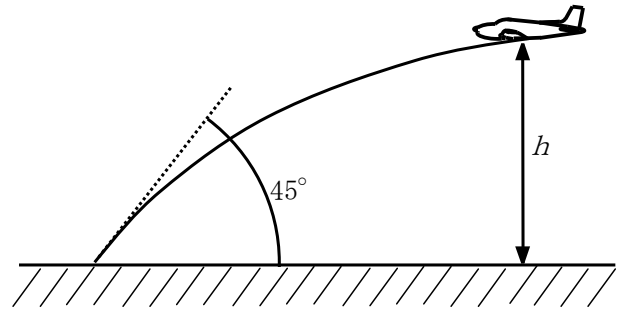
	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	正
(2)	正	誤	誤
(3)	正	誤	正
(4)	誤	正	誤
(5)	誤	正	正

問6. 右の地上天気図中に A～C で示す前線の名称の組み合わせについて、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

	A	B	C
(1)	停滞前線	寒冷前線	温暖前線
(2)	閉塞前線	寒冷前線	温暖前線
(3)	停滞前線	温暖前線	寒冷前線
(4)	閉塞前線	停滞前線	寒冷前線
(5)	閉塞前線	温暖前線	寒冷前線



問7. 図のように、高さ h [m] を 50 m/s の速さで水平飛行している飛行機から小石を自由落下させたところ、小石は t [s] 後に 45° の角度で地面に到達した。このとき、次の(a)及び(b)に答えよ。



ただし、重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 とし、小石に働く空気抵抗は無視するものとする。

(a) 落下に要する時間 t として、最も近いものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(3点)

- (1) 4 秒 (2) 5 秒 (3) 6 秒 (4) 7 秒 (5) 8 秒

(b) 高さ h として、最も近いものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(3点)

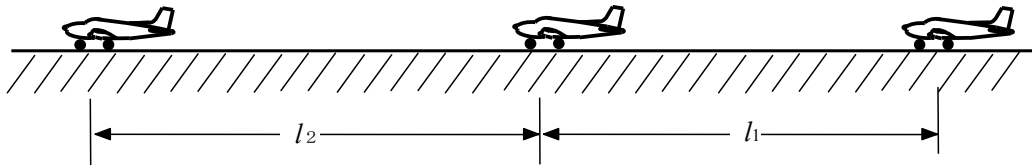
- (1) 100 m (2) 127 m (3) 135 m (4) 150 m (5) 173 m

問8. 地面に描いた放物線の上を運動する物体がある。物体は放物線の頂点を出発し、放物線の対称軸に垂直な速度成分 U が一定である運動をしている。出発して t [s] 後の速度の軸方向成分 V が 8 m/s であったとすると、出発して $2t$ [s] 後の V の大きさとして、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- (1) 12 m/s (2) 16 m/s (3) 24 m/s (4) 32 m/s (5) 84 m/s

問9. 質量 M [kg]の飛行機が滑走路上に静止している。はじめ推力 T [N]を t [s]間加えて距離 l_1 [m]走った後、推力を 0 [N]とし、ブレーキをかけ、 l_2 [m]走って停止した。

$l_1 + l_2$ [m]として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、滑走路は水平とし、ブレーキをかけないときの摩擦係数は 0 、ブレーキをかけたときの摩擦係数を μ 、重力加速度を g [m/s²]とする。また、走行中、飛行機に揚力等の空気力は働かないものとする。 (6点)



- (1) $\frac{Tt^2}{2M} \left(1 + \frac{T}{\mu g M} \right)$ (2) $\frac{Tt^2}{M} \left(1 + \frac{T}{2\mu g M} \right)$ (3) $\frac{2Tt^2}{M} \left(1 + \frac{T}{\mu g M} \right)$
- (4) $\frac{Tt^2}{M} \left(1 + \frac{2T}{\mu g M} \right)$ (5) $\frac{Tt^2}{2M} \left(1 + \frac{2T}{\mu g M} \right)$

問10. 質量 2 kgの石を 10 mの高さから静かに手を離して自由落下させた。石は地面に衝突して静止した。この衝突により、石の運動エネルギーがすべて熱エネルギーに変わったとすると、発生した熱量として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s²とする。 (6点)

- (1) 9.8 J (2) 19.6 J (3) 49 J (4) 98 J (5) 196 J

問 11. 2つの音叉A, Bがある距離を隔てて静止している。音叉Aの振動数は670 Hz, 音叉Bの振動数は690 Hzである。観測者が直線AB上にいるものとし, 次の(a)及び(b)に答えよ。ただし, 音速を340 m/sとする。

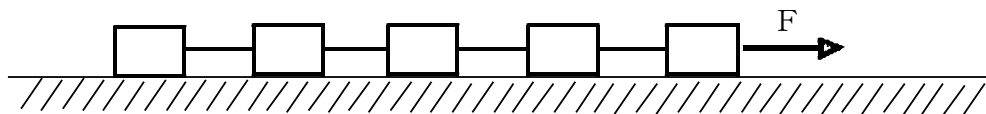
(a) 観測者が静止しているときに聞こえるうなりの振動数はいくらか。正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) 10 Hz (2) 20 Hz (3) 30 Hz (4) 50 Hz (5) 60 Hz

(b) 観測者が動いたら, うなりは無くなった。観測者はどちら向きにどのくらいの速さで動いたことになるか。正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (3点)

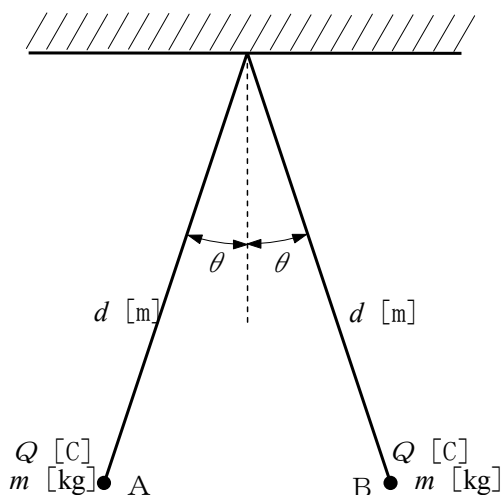
- (1) Aの向きに5.0 m/s (2) Bの向きに5.0 m/s (3) Aの向きに7.0 m/s
 (4) Bの向きに7.0 m/s (5) Aの向きに10.0 m/s

問 12. 同じ質量を持つ5つのおもりを, 滑らかな水平面上に一直線に並べ, 図のように, ロープで数珠つなぎにし, 先頭のおもりに一定の力 F を作用させ続けた。そのとき, おもりどうしを結合している4本のロープのうち, 張力が F の半分となるロープがあるか, それともないか。あるとすると左から何番目のロープか。ロープの質量は無視できるものとして, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6点)



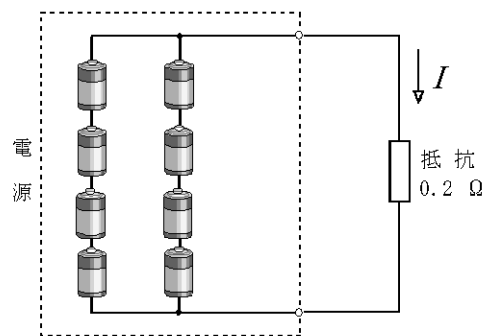
- (1) なし (2) 1番目 (3) 2番目 (4) 3番目 (5) 4番目

問 13. 真空中において、図のように、質量 m [kg] の小球 A と B がある。これらの小球を電荷 Q [C] ($Q > 0$) に帯電させて、長さ d [m] の糸でつるしたところ、糸は鉛直線から角度 θ [rad] だけ傾いて静止した。重力加速度の大きさを g [m/s²]、真空中でのクーロンの法則の比例定数を k_0 [N·m²/C²] とするとき、帯電している電荷 Q を、 m 、 d 、 g 、 k_0 及び θ を用いて表した式として、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(6 点)



- (1) $Q = d \sin \theta \sqrt{\frac{mg \cos \theta}{2k_0}}$ (2) $Q = d \tan \theta \sqrt{\frac{mg \sin \theta}{2k_0}}$ (3) $Q = d \cos \theta \sqrt{\frac{mg \sin \theta}{2k_0}}$
- (4) $Q = 2d \cos \theta \sqrt{\frac{mg \tan \theta}{k_0}}$ (5) $Q = 2d \sin \theta \sqrt{\frac{mg \tan \theta}{k_0}}$

問 14. 内部抵抗が 0.1Ω で起電力が 1.5 V である電池を図のように、直列に 4 個接続したものを並列に 2 個接続した電源がある。この電源に 0.2Ω の抵抗を接続したとき、流れる電流 I として、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(6 点)



- (1) 6 A (2) 10 A (3) 15 A (4) 20 A (5) 40 A

問 15. 図 1 に示すように、断面積が 9 cm^2 、巻数 300 回のコイルに、外部からコイル断面に垂直に一様な磁場(磁束密度 B) が加えられている。コイル内部の磁束密度 B を図 2 のように時間的に変化させたとき、次の (a) 及び (b) に答えよ。

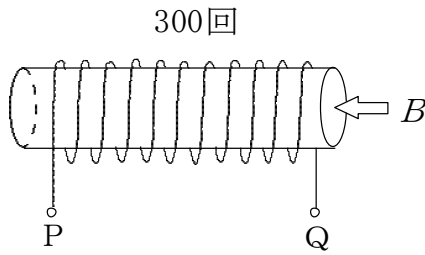


図 1

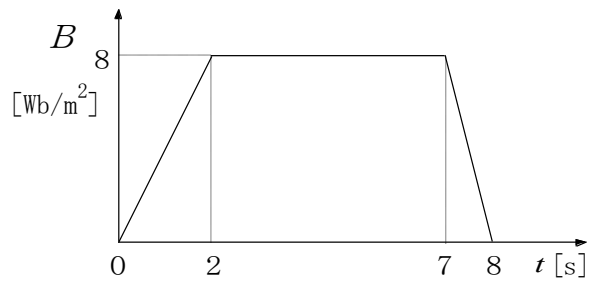
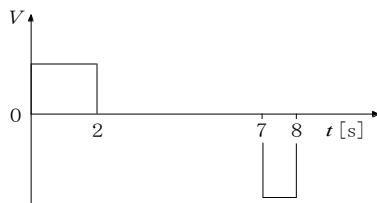
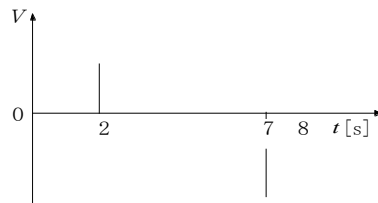


図 2

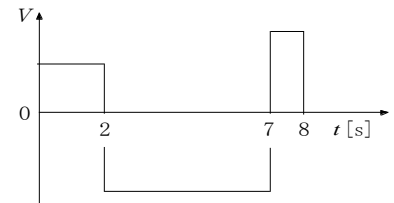
(a) コイルの端子 Q を基準とした端子 P の誘導起電力 V の時間的な変化をグラフで示したものとして、正しいものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(3 点)



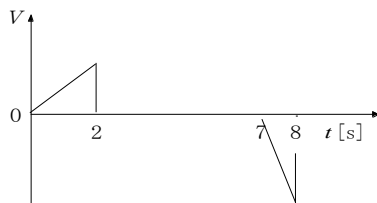
(1)



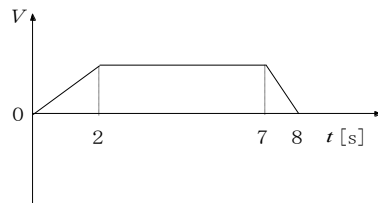
(2)



(3)



(4)



(5)

(b) このとき発生する誘導起電力 V の最大値として、最も近いものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、正負は無視するものとする。(3 点)

- (1) 1.1 V (2) 2.2 V (3) 3.0 V (4) 4.0 V (5) 4.3 V

問 16. $3x^2 + 2y^2 - 3z^2 - 7xy - yz + 8zx$ を因数分解したものとして、正しいものを1つ選び、
解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) $(x-2y+3z)(3x-y-z)$ (2) $(x-2y+3z)(3x-y+z)$ (3) $(x-2y+3z)(3x+y-z)$
(4) $(x-2y-3z)(3x-y-z)$ (5) $(x-2y-3z)(3x-y+z)$

問 17. 2次方程式 $(2-\sqrt{3})x^2 - 2(\sqrt{3}-1)x - 6 = 0$ の解 x として、正しいものを1つ選び、
解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) $-(1+\sqrt{3}), 3(1+\sqrt{3})$ (2) $-3(1+\sqrt{3}), 2(2+\sqrt{3})$ (3) $-(\sqrt{3}-1), (\sqrt{3}+2)$
(4) $-(2-\sqrt{3}), \sqrt{3}+1$ (5) $2-\sqrt{3}, \sqrt{3}-1$

問 18. $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ において、 $\tan \theta = -\frac{5}{12}$ とするとき、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) $\cos \theta$ の値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) $-\frac{12}{13}$ (2) $-\frac{11}{12}$ (3) $-\frac{11}{13}$ (4) $-\frac{13}{25}$ (5) $-\frac{12}{25}$

(b) $\sin \theta$ の値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) $\frac{1}{13}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{5}{13}$ (4) $\frac{3}{5}$ (5) $\frac{12}{13}$

問 19. 2つの直線 $y = -2x + 5$, $y = 3x - \sqrt{2}$ のなす角 θ のうち, $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲にあるものとして, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) $\frac{\pi}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{2}\pi}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{2}\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{3}$ (5) $\frac{\pi}{4}$

問 20. 不等式 $2^{2x} - 2^x < 2$ の解として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) $x > 1$ (2) $x > 2$ (3) $x > 3$ (4) $x < 1$ (5) $x < 2$

問 21. $x = 16^{0.5}$, $y = 16^{0.25}$, $z = 16^{0.125}$ のとき, $\log_{\frac{1}{x}} \sqrt{\frac{y}{z^3}}$ の値として, 正しいものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) $-\frac{1}{4}$ (2) $-\frac{1}{8}$ (3) 1 (4) $\frac{1}{8}$ (5) $\frac{1}{4}$

問 22. 三角形の3つの中線を3辺とする三角形の面積は、もとの三角形の面積の何倍となるか。正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- (1) $\frac{5}{9}$ 倍 (2) $\frac{5}{7}$ 倍 (3) $\frac{3}{4}$ 倍 (4) $\frac{7}{9}$ 倍 (5) $\frac{6}{7}$ 倍

問 23. 二つのベクトル \vec{a} , \vec{b} がある。 $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=3$, $|\vec{a}-3\vec{b}|=9$ のとき、 $\vec{a}-\vec{b}$ が $\vec{a}+t\vec{b}$ と直交するような t の値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。

(6点)

- (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{7}{8}$ (3) $\frac{40}{35}$ (4) $\frac{56}{35}$ (5) $\frac{40}{19}$

問 24. 3 次関数 $y=x^3$ について、次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) 区間 $[0, a]$ における平均変化率として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、 $a>0$ とする。 (3点)

- (1) $-a^2$ (2) $-a$ (3) a (4) a^2 (5) $3a^2$

(b) (a)で求めた平均変化率に等しい傾きをもつ接線を考える。この接線と y 軸との交点の座標が $(0, -2)$ であるとき、 a の値として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (3点)

- (1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $\sqrt{3}$ (5) $\sqrt{6}$

問 25. $f(x) = 3x^2 + 2\int_0^1 (x-2) f(t) dt$ を満たす関数 $f(x)$ として、正しいものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。 (6点)

- (1) $f(x) = 3x^2 + \frac{1}{2}x - 1$ (2) $f(x) = 3x^2 - \frac{1}{2}x + 1$ (3) $f(x) = 3x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{2}{3}$
(4) $f(x) = 3x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$ (5) $f(x) = 3x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{4}{3}$