1. Sia $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ la funzione definita da
$$f(x, y) = 3y(x^3 - x).$$
Allora f ammette

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: tre punti di sella $\boxed{\text{B}}$: due punti di massimo relativo e un punto di minimo relativo $\boxed{\text{C}}$: due punti di massimo relativo e un punto di sella $\boxed{\text{D}}$: due punti di minimo relativo e un punto di sella $\boxed{\text{E}}$: cinque punti di sella

---

2. L'integrale curvilineo
$$\int_\Gamma \sqrt{1 + 4x^2 + 6y}\, ds$$
dove Γ è l'arco di parabola $y = 2x^2$ con $x \in [0, 1]$ vale

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: 1 $\boxed{\text{B}}$: $\frac{16}{3}$ $\boxed{\text{C}}$: $\frac{19}{3}$ $\boxed{\text{D}}$: 0 $\boxed{\text{E}}$: 5

---

3. Sia $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \,:\, y \le -2x^2, |x| \le 1, |y| \le 2\}$. Allora l'integrale doppio
$$\iint_D \left[\arctan(x(1 - y^2)) + \frac{3}{4}\right] dxdy$$
vale

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: 0 $\boxed{\text{B}}$: 3 $\boxed{\text{C}}$: $\arctan 2$ $\boxed{\text{D}}$: 2 $\boxed{\text{E}}$: $\arctan 3$

---

4. Data la funzione $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ 2π-periodica definita in $]-\pi, \pi]$ da
$$f(x) = \begin{cases} 3(1 - \cos x) & \text{se } |x| < \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$
e detta $S(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{+\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx$ la sua serie di Fourier, delle seguenti affermazioni (si ricordi che $\cos\alpha\cos\beta = \frac{1}{2}[\cos(\alpha+\beta) + \cos(\alpha-\beta)]$)

(a) $a_0 = 3\left(1 - \frac{2}{\pi}\right)$ (b) $a_1 = -\frac{3}{2}$ (c) $b_1 = 0$ (d) $S(\pi/2) = \frac{3}{2}$ (e) la serie di Fourier converge uniformemente a f su $\mathbb{R}$

le uniche corrette sono

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: (a), (b), (d), (e) $\boxed{\text{B}}$: (b), (c), (d) $\boxed{\text{C}}$: (a), (b), (d) $\boxed{\text{D}}$: (a), (c), (e) $\boxed{\text{E}}$: (a), (c), (d)

---

5. Sia dato il problema di Cauchy
$$\begin{cases} y' = \frac{1}{y^2+2} \\ y(0) = y_0 \in \mathbb{R}. \end{cases}$$
Delle seguenti affermazioni

(a) Esiste ed è unica la soluzione globale (b) $y = \pm\sqrt{2}$ sono soluzioni stazionarie (c) la soluzione è sempre crescente (d) la soluzione è sempre concava (e) la soluzione ammette almeno un punto di flesso

le uniche corrette sono

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: (b), (c), (d) $\boxed{\text{B}}$: (a), (c), (e) $\boxed{\text{C}}$: (a), (b), (c) $\boxed{\text{D}}$: (b), (c), (e) $\boxed{\text{E}}$: (a), (b), (e)

SECONDA PARTE:

6. Dare la definizione di derivata direzionale di un campo scalare in una direzione data.

7. Enunciare il teorema di convergenza della successione delle derivate di funzioni.
