1. Siano T il triangolo di vertici $(0,0)$, $(-3,0)$ e $(-3,3)$ e $f(x,y) = y - x^2$. Detti m e M il minimo ed il massimo di f su T si ha

   Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $m = 0$ e $M = 1/4$ $\boxed{\text{B}}$: $m = -9$ e $M = -6$ $\boxed{\text{C}}$: $m = -9$ e $M = 1/4$ $\boxed{\text{D}}$: $m = -6$ e $M = 0$ $\boxed{\text{E}}$: $m = -9$ e $M = 0$

---

2. Sia dato il campo vettoriale

$$\vec{F}(x,y) = (ax\sin(\pi y) + y^2)\,\vec{\imath} + (x^2\cos(\pi y) + bxy)\,\vec{\jmath}$$

   dove $a, b \in \mathbb{R}$. Determinare a, b in modo che $\vec{F}$ risulti conservativo ed in tal caso calcolare $I = \int_\Gamma \vec{F}\, d\vec{r}$ dove Γ è una curva regolare da $(1,0)$ a $(1,1)$.

   Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $a = \frac{2}{\pi}$, $b = 2$ e $I = 1$ $\boxed{\text{B}}$: $a = 2$, $b = \frac{2}{\pi}$ e $I = 1$ $\boxed{\text{C}}$: $a = 2$, $b = 2$ e $I = 1$ $\boxed{\text{D}}$: $a = \frac{2}{\pi}$, $b = 2$ e $I = 0$ $\boxed{\text{E}}$: $a = 2$, $b = 2$ e $I = 0$

---

3. L'integrale doppio

$$\iint_T 5x(x^2 + y^2)\, dxdy$$

   dove $T = T_1 \cup T_2$, $T_1 = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \,:\, -x^2 - 4 \le y \le 0, -2 \le x \le 2\}$, $T_2 = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \,:\, x \ge 0,\ x^2 + y^2 \le 2\}$ vale

   Risp.: $\boxed{\text{A}}$: 0 $\boxed{\text{B}}$: 2 $\boxed{\text{C}}$: $2 \cdot 2^{5/2}$ $\boxed{\text{D}}$: $2^{5/2}$ $\boxed{\text{E}}$: -2

---

4. Sia data la serie di funzioni

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^{3\alpha}} \arctan\left(\frac{x}{n^{2\alpha}\ln(n^2+1)}\right), \qquad x \ge 0$$

   dove $\alpha > 0$. Delle seguenti affermazioni

   (a) converge assolutamente in $[0, +\infty[$ se e solo se $\alpha > \frac{1}{3}$ (b) converge assolutamente in $[0, +\infty[$ se e solo se $\alpha > \frac{1}{5}$ (c) converge totalmente sugli intervalli del tipo $[0, M]$, $M > 0$, se e solo se $\alpha > \frac{1}{5}$ (d) converge totalmente in $[0, +\infty[$ se e solo se $\alpha > \frac{1}{5}$ (e) converge totalmente in $[0, +\infty[$ se e solo se $\alpha > \frac{1}{3}$

   le uniche corrette sono

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

---

5. Si consideri il problema di Cauchy

$$\begin{cases} y' = (y^2 - 3y + 2) + \arctan(y^2 - 3y + 2) \\ y(0) = y_0, \end{cases}$$

   al variare di $y_0 \in \mathbb{R}$. Delle seguenti affermazioni

(a) per ogni y_0 esiste unica la soluzione locale; (b) esistono infinite soluzioni stazionarie; (c) per $y_0 \in [1, 2]$ esiste unica la soluzione globale; (d) per $y_0 > 2$ la soluzione e' crescente sul suo dominio; (e) per $y_0 \in]1, 2[$ la soluzione globale ha un punto di flesso.

le uniche corrette sono

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

SECONDA PARTE:

6. Dare la definizione di campo scalare differenziabile in un punto.
7. Dare la definizione di area di una superficie $\mathcal{S}$ data in forma parametrica.