1. L'integrale
$$\int_{e^3}^{e^4} \frac{1}{\ln^2(t) - 3\ln(t) + 2}\frac{dt}{t}$$
vale

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $\ln\left(\frac{4}{3}\right)$ $\boxed{\text{B}}$: $\ln 3$ $\boxed{\text{C}}$: $\ln\left(\frac{(e^4-2)(e^3-1)}{(e^4-1)(e^3-2)}\right)$ $\boxed{\text{D}}$: $\ln\left(\frac{3}{4}\right)$

---

2. Sia $\tilde{y}$ la soluzione di
$$\begin{cases} y'(t)\,\frac{(y(t)-2)}{\cos(3t)} = 1 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$
Allora $\tilde{y}\left(\frac{\pi}{12}\right)$ vale

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $2 + \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{3}}$ $\boxed{\text{B}}$: $2 - \sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{3}}$ $\boxed{\text{C}}$: $2 - \sqrt{1 - \frac{\sqrt{2}}{3}}$ $\boxed{\text{D}}$: $4 - 2\sqrt{1 + \frac{\sqrt{2}}{3}}$

---

3. Siano $\beta \geq 0$ e
$$f(x,y) = \begin{cases} x^3 + y & \text{se } y \geq 2|x| + \beta \\ 0 & \text{se } -7x^2 - \beta < y < 2|x| + \beta \\ 3x + y^2 & \text{se } y \leq -7x^2 - \beta \end{cases}$$
Delle seguenti affermazioni:

(a) f è continua in $(0,0)$ $\forall\,\beta \geq 0$
(b) $\nabla f(0,0) = (0,0)$ $\forall\,\beta \geq 0$
(c) Sia $v = (1,2)$, allora $\frac{\partial f}{\partial v}(0,0) = 0$ $\forall\,\beta > 0$
(d) Sia $v = (1,2)$, allora $\frac{\partial f}{\partial v}(0,0) = 2$ per $\beta = 0$
(e) $\frac{\partial f}{\partial y}(0,0) = 1$ per $\beta = 0$

quelle corrette sono tutte e sole

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

---

4. Siano T il cerchio di centro $(1,0)$ e raggio 1 e
$$f(x,y) = \frac{y}{x+1}.$$
Detti M e m il massimo ed il minimo di f su T, allora

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $m = 0$, $M = \frac{1}{\sqrt{3}}$ $\boxed{\text{B}}$: $m = -\frac{1}{\sqrt{3}}$, $M = \frac{1}{\sqrt{3}}$ $\boxed{\text{C}}$: $m = -\frac{1}{2}$, $M = \frac{1}{2}$ $\boxed{\text{D}}$: $m = 0$, $M = \frac{1}{2}$

---

5. Sia

$$f(x,y) = 3(1-x^2)^2 + \arctan(y^2)$$

Allora f ammette

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: due punti di massimo locale ed un punto di sella $\boxed{\text{B}}$: due punti di minimo locale ed un punto di massimo locale $\boxed{\text{C}}$: due punti di minimo locale ed un punto di sella $\boxed{\text{D}}$: due punti di sella e un punto di minimo locale

---

6. Siano $\vec{F}(x,y) = 2x \sin y \vec{i} + x^2 \cos y \vec{j}$ e

$$\gamma(t) = 7t \cos t \vec{i} + e^t \vec{j}$$

con $t \in [0,\pi]$. Allora $\int_\gamma \vec{F}$ vale

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: 0 $\boxed{\text{B}}$: $e^\pi \sin(49\pi^2)$ $\boxed{\text{C}}$: $-49\pi^2$. $\boxed{\text{D}}$: $49\pi^2 \sin e^\pi$

---

7. Sia $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ di classe C^2 tale che $\nabla f(0,0) = (0,0)$ e

$$H(0,0) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Allora

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $(0,0)$ non è punto di massimo locale $\boxed{\text{B}}$: $(0,0)$ è punto di minimo locale $\boxed{\text{C}}$: $(0,0)$ è punto di sella $\boxed{\text{D}}$: nessuna delle precedenti

---

8. L'integrale

$$\iint_T (x|y| + 1)\, dxdy$$

con $T = E \setminus Q$, e

$$E = \left\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \,:\, \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} \leq 1\right\}$$
$$Q = \left\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 \,:\, -2 \leq x \leq 2, \quad \frac{3}{2}|x| - 3 \leq y \leq 3 - \frac{3}{2}|x|\right\}$$

vale

Risp.: $\boxed{\text{A}}$: $\frac{3}{2}(\pi - 2)$ $\boxed{\text{B}}$: $3(2\pi - 4)$ $\boxed{\text{C}}$: $2\pi - 4$ $\boxed{\text{D}}$: 0
