TUTTI GLI APPELLI DI ANALISI MATEMATICA II PER ING.MECCANICA
a.a. 2018/2019
PROF.SSA L.MOSCHINI e PROF. C.ALBERINI

13 Giugno 2018

ESERCIZIO 1.
Calcolare il flusso del rotore del campo $F = (x, y + x^2, z)$ attraverso la superficie $x^2 + y^2 + z^2 = 5$, $x \geq 1$ con normale che in $(\sqrt{5}, 0, 0)$ punta nella direzione dell'asse x, direttamente e tramite il teorema di Stokes.

ESERCIZIO 2.
Calcolare (se esistono) massimi e minimi della funzione
$f(x, y) = e^{x^2+4y^2} - x^2$ sull' insieme $x^2 + 4y^2 \leq 1$.

ESERCIZIO 3.

Studiare la convergenza semplice ed uniforme della successione definita per $n \geq 2$, $f_n(x) = \frac{n}{n-1}(\arctan n)x$ per $x \in [0, 1 - \frac{1}{n}]$, $f_n(x) = \arctan n$ per $x \in (1 - \frac{1}{n}, 1 + \frac{1}{n})$, $f_n(x) = \frac{n}{n-1}(\arctan n)(2 - x)$ per $x \in [1 + \frac{1}{n}, 2]$.

10 Luglio 2018

ESERCIZIO 1.
Studiare la convergenza della serie $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(x^2-2x)^{3n}}{n^2\left(1+\frac{1}{n}\right)}$.

ESERCIZIO 2.
Data $F(x,y) = xy^4 + 2y + y\sin x + 2(e^x - x - 1)$, provare che in un intorno del punto $(0,0)$ l'equazione $F(x,y) = 0$ definisce implicitamente un' unica funzione $y = f(x)$. Calcolare $f'(0)$ e $\lim_{x\to 0} \frac{f(x)}{x^2}$.

ESERCIZIO 3.

Calcolare il flusso del campo $F = (x, x^2, z + y)$ uscente dalla superficie $\{x^2 + z^2 \leq 9, y \geq -2, y + x + z - 5 \leq 0\}$ direttamente e tramite il teorema della divergenza.

18 Settembre 2018

ESERCIZIO 1.
Calcolare l'area della regione di piano del primo quadrante delimitata dalle funzioni $y = x$, $y = 2x$ ed $xy = 1$ sia come integrale doppio che con una delle formule dell'area dedotte dalle formule di Gauss-Green.

ESERCIZIO 2.
Data $f(x) = 2x - \frac{\pi}{2}$ per $x \in [0, \frac{\pi}{2})$, $f(x) = \frac{\pi}{2}$ per $x \in [\frac{\pi}{2}, \pi]$, $f(x) = 0$ per $x \in (-\pi, 0)$, scrivere la serie di Fourier associata al suo prolungamento periodico di periodo 2π e studiarne la convergenza in $\mathbb{R}$.

ESERCIZIO 3.

Studiare continuitá, derivabilitá e differenziabilitá della funzione $f(x,y) = |x^2 + y^2 - 4|(y - 2)$.

30 Ottobre 2018

ESERCIZIO 1. Rispondere alle domande seguenti.
Ogni risposta esatta vale +2, ogni risposta errata vale -1 e ogni risposta non data vale 0.

1) Una forma differenziale lineare chiusa in $\mathbb{R}^2 \setminus \{(1,0)\}$ é esatta.
a) vero
b) falso.

2) L'area della superficie $z = f(x,y)$ con $f \in C^1(\mathbb{R}^2)$ che si proietta sull'insieme $\{x^2 + y^2 \leq 1\}$ é maggiore di π.
a) vero
b) falso.

3) La curva $\rho = 1 - \sin^2\theta$, $\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{2}$ é chiusa.
a) vero
b) falso.

4) L'insieme $\{(x,y,z) : \frac{1}{2} \leq y \leq e^{-2(x^2+z^2)}\}$ é un dominio normale rispetto al piano (x,y).
a) vero
b) falso.

5) Il flusso di un campo vettoriale di classe C^1 attraverso due superfici aventi lo stesso bordo é uguale a meno di segno.
a) vero
b) falso.

ESERCIZIO 2.
Calcolare l'integrale curvilineo di $xy^2dy - yx^2dx$ su $+\partial D$, dove D denota l'insieme $\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + (y-1)^2 \leq 1\}$, direttamente e tramite le formule di Gauss-Green.

ESERCIZIO 3.
Calcolare la serie di Fourier associata alla funzione $f(x) = e^x, x \in [-\pi, \pi)$ estesa con periodicitá a tutto $\mathbb{R}$ e studiarne la convergenza.

ESERCIZIO 4.

Studiare su $\mathbb{R}^2$ la continuitá, derivabilitá e differenziabilitá della funzione $f(x,y) = \arctan\left(\frac{x+y+1}{x^2+y^2}\right)$ dopo aver esteso la sua definizione per prolungamento a tutto $\mathbb{R}^2$

11 Gennaio 2019

ESERCIZIO 1.
Calcolare il flusso del campo vettoriale $F = (y, y, z)$ uscente dalla superficie $\{x^2 + z^2 = 4,\ 2 \leq y \leq 4\}$, direttamente e tramite il teorema della divergenza.

ESERCIZIO 2.
Stabilire se l'espressione $4y^2 + 12yx^3 + 9x^6 - 9 = 0$ definisce in un intorno del punto $(1, -3)$ un'unica funzione implicita $y = f(x)$. Studiare il comportamento di f in un intorno del punto $x_0 = 1$ e scrivere, in tale intorno, lo sviluppo di Taylor di f arrestato al secondo ordine con resto di Peano.

ESERCIZIO 3.

Studiare per $x > 0$ la convergenza della serie $\sum \frac{2n \ln\left(1+\frac{x}{n^3}\right)}{1+\ln^2\left(1+\frac{x}{n^3}\right)}$.

19 Febbraio 2019

ESERCIZIO 1.
Calcolare l'integrale curvilineo di $xdx + ydy + xydz$ lungo la curva (percorsa a piacere) data dall'intersezione di $x^2 + 4y^2 + 9z^2 = 36$ con la superficie $x = 3$, direttamente e tramite il teorema di Stokes.

ESERCIZIO 2.
Calcolare (se esistono) il massimo ed il minimo assoluti della funzione $f(x, y) = |x| + |y|$ sull'insieme $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 \leq 1$.

ESERCIZIO 3.

Studiare la convergenza semplice ed uniforme della successione $f_n(x)$ definita per tratti come $f_n(x) = \frac{n}{n-1}x$ per $x \in [0, 1 - \frac{1}{n}]$, $f_n(x) = n - n^2(n - 1)(x - 1)^2$ per $x \in (1 - \frac{1}{n}, 1 + \frac{1}{n})$ ed infine $f_n(x) = \frac{n}{n-1}(2 - x)$ per $x \in [1 + \frac{1}{n}, 2]$.