Prova sem consulta. Duração: 1h30m (15m de tolerância). 2ª Prova de Reavaliação

*** Todas as folhas devem ser identificadas com o nome completo. Justifique adequadamente todos os cálculos que efetuar;**
*** A entrega da prova e a desistência só serão possíveis após 1 hora do início da prova;**
*** Não se pode utilizar telemóveis, máquinas de calcular e microcomputadores;**
*** Resolva cada um dos dois grupos utilizando folhas de capa distintas. Em cada pergunta da prova é apresentada a cotação prevista.**

GRUPO I

1. [**3,5**] Seja a curva, C, definida pela interseção das superfícies $x^2+y^2=4$ e $z=2+y$.

a) Esboce a curva C e obtenha uma parametrização para a curva.

b) Calcule o trabalho realizado pelo campo de forças $\vec{f}(x,y,z)=(y-z)\vec{i}+y\vec{j}-y\vec{k}$, ao longo de C, do ponto $P=(0,-2,0)$ ao ponto $Q=(2,0,2)$, admitindo que C é percorrida na região com abcissas positivas.

2. [**3,5**] Usando o teorema de Green, calcule o integral de linha $\int_C (y^2)dx+(2x^2)dy$, em que C é a fronteira do quadrado com vértices nos pontos $A=(1,0)$, $B=(2,1)$, $C=(1,2)$ e $D=(0,1)$, percorrida no sentido retrógrado.

3. [**3,5**] Considere a superfície, S, $z=1+\sqrt{x^2+y^2}$, tal que $0\le x\le 3$, $0\le y\le 3-x$.

a) Parametrize a superfície S.

b) Calcule a sua área.

GRUPO II

4. [**4,0**] Seja o integral duplo em coordenadas cartesianas:

$$\iint_R f(x,y)dydx=\int_{-\sqrt{2}}^{0}\int_{0}^{2-x^2}(x)dydx+\int_{0}^{1}\int_{-x}^{2-2x}(x)dydx$$

a) Identifique e esboce o domínio de integração, R.

b) Reescreva-o invertendo a ordem de integração; defina analiticamente o respetivo domínio de integração.

....*continua no verso*

5. [**3,5**] Considere o integral triplo em coordenadas cartesianas:

$$\iiint_V f(x,y,z)\,dzdxdy = \int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-y^2}} \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^{1+2\sqrt{x^2+y^2}} (-xz)\,dzdxdy$$

a) Esboce o domínio de integração, *V*, e a sua projeção no plano *Oxy*.

b) Reescreva-o em coordenadas cilíndricas, identificando analiticamente o domínio de integração.

6. [**1,0**] Seja o integral triplo da pergunta **5.**. Esboce a projeção de *V* no plano *Oxz* e reescreva-o considerando a ordem de integração y, x, z; defina analiticamente o respetivo domínio de integração.

7. [**1,0**] O momento de inércia polar, I_O, de uma superfície material plana, *S*, limitada por uma curva de Jordan, *C*, em relação à origem do referencial é dado por $I_O = \iint_S \rho(x,y) r^2(x,y)\,dydx$, onde $r(x,y)$ é a distância de (x,y) à origem e $\rho(x,y)$ é a densidade. Admitindo que $\rho(x,y)$ é diretamente proporcional ao quadrado da distância de (x,y) ao eixo dos *yy*, obtenha uma expressão $\oint_C Pdx + Qdy$ que permita obter I_O a partir de um integral de linha ao longo de *C*.