

# 14333: Física e Informação

## Teste 2 de Avaliação Contínua (quarta-feira, 2 de dezembro de 2020)

*Este teste tem uma duração máxima de 1 h 30 min e uma cotação máxima de 20 valores. Inclui-se um formulário.*

NOME: \_\_\_\_\_

NÚMERO: \_\_\_\_\_

*Cada pergunta deste teste tem uma cotação de 4 valores. Para cada pergunta são apresentadas cinco opções, das quais apenas uma é correta. Assinala com um  $\boxtimes$  a opção que consideres correta. Não precisas de justificar. A escolha de uma opção incorreta não sofre qualquer penalização.*

*Para cada uma das perguntas, se não conseguires obter nenhuma das opções fornecidas, ou se não tiveres a certeza da opção que escolheste, podes entregar os teus cálculos. Eles serão avaliados caso a opção que escolheste não seja a correta (e só nesse caso).*

BOA SORTE!

1. Num dado viciado, sabe-se que
- i. números em faces opostas têm a mesma probabilidade;
  - ii. a surpresa associada ao número 1 é 2 bits;
  - iii. a soma das seis surpresas é 16.91 bits.

Qual é a entropia associada ao lançamento deste dado, em bits?

☐ 2.45

☐ 2.40

☐ 2.32

☐ 2.24

☐ 2.12

2. Uma variável aleatória  $V$  com quatro valores possíveis tem a distribuição de probabilidades mostrada ao lado. Sabe-se que a surpresa do valor  $v_3$  é o triplo da surpresa do valor  $v_2$ .

$V$	$v_1$	$v_2$	$v_3$	$v_4$
$\mathcal{P}(V)$	0.312	$\alpha$	$\beta$	0.224

Dizem-nos que o valor  $v_2$  deixou de ser possível. Qual o valor desta informação, em bit?

☐ 0.10

☐ 0.27

☐ 0.42

☐ 0.57

☐ 0.62

3. A tabela ao lado representa a distribuição conjunta de probabilidades de duas variáveis  $M$  e  $N$ .

Qual é o valor da informação mútua partilhada pelas variáveis  $M$  e  $N$ , em bit?

$\mathcal{P}(M, N)$	$N = n_1$	$N = n_2$
$M = m_1$	0.23	0.17
$M = m_2$	0	0.21
$M = m_3$	0.24	0.15

☐ 0.229

☐ 0.266

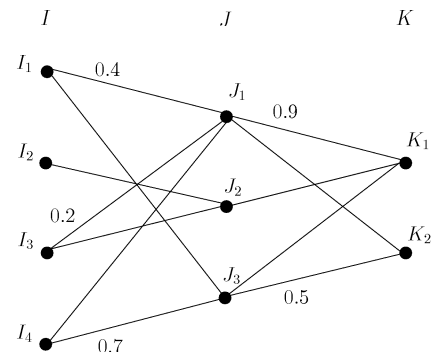
☐ 0.289

☐ 0.333

☐ 0.392

(continua no verso desta folha)

4. A figura ao lado mostra os diagramas de canais  $I \rightarrow J$  e  $J \rightarrow K$  que ligam três variáveis  $I$ ,  $J$  e  $K$ . Qual é a matriz que representa o canal  $I \rightarrow K$ ?



☐  $\begin{bmatrix} 0.72 & 1 & 0.92 & 0.74 \\ 0.28 & 0 & 0.08 & 0.26 \end{bmatrix}$

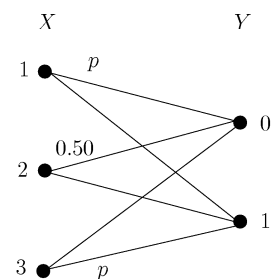
☐  $\begin{bmatrix} 0.74 & 1 & 0.9 & 0.78 \\ 0.26 & 0 & 0.1 & 0.22 \end{bmatrix}$

☐  $\begin{bmatrix} 0.78 & 1 & 0.98 & 0.74 \\ 0.22 & 0 & 0.02 & 0.26 \end{bmatrix}$

☐  $\begin{bmatrix} 0.62 & 1 & 0.9 & 0.66 \\ 0.38 & 0 & 0.1 & 0.34 \end{bmatrix}$

☐  $\begin{bmatrix} 0.66 & 1 & 0.98 & 0.62 \\ 0.34 & 0 & 0.02 & 0.38 \end{bmatrix}$

5. Qual é, em bit, a capacidade do canal  $X \rightarrow Y$  mostrado na figura ao lado, se  $p = 0.15$ ?  
Ajuda: aproveita a simetria.



☐ 0.68

☐ 0.58

☐ 0.47

☐ 0.39

☐ 0.24

FIM