

TABELA PERIÓDICA

		18		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1								
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,91	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O	N	C	B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc	Y	Sr	Ba	Lantanídeos	Actínídeos	La	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		4,00	20,18	19,00	16,00	14,01	12,01	10,81	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95	65,41	63,55	58,69	58,93	55,85	54,94	52,00	50,94	47,87	44,96	87,62	137,33			138,91	140,12	144,24	145	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	168,93	173,04	174,98		
		2	10	9	8	7	6	5	13	14	15	16	17	18	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	39	38	56	88	57-71	89-103	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
		He	Ne	F	O																																							

### Tabela de Constantes

Constante de Avogadro	$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ mol dm}^{-3}$

### Formulário

Quantidades, Massas e Volumes	$m = n \times M$ $N = n \times N_A$ $\rho = \frac{m}{V}$ $V = n \times V_m$
Soluções e dispersões	$n = C \times V$ $m = C_m \times V$ $\%(m/m) = \frac{m}{m_{\text{solução}}} \times 100$ $\%(V/V) = \frac{V}{V_{\text{solução}}} \times 100$ $ppmV = \frac{V}{V_{\text{solução}}} \times 10^6$ $ppm = \frac{m}{m_{\text{solução}}} \times 10^6$
Energia e sua conservação	$E_C = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ $W = F \times d \times \cos\alpha$



1. O nitrogénio (N) é um elemento químico essencial à vida, uma vez que entra na constituição de muitas moléculas biologicamente importantes. O nitrogénio molecular (N<sub>2</sub>) é um gás à temperatura e pressão ambientes, sendo o componente largamente maioritário da atmosfera terrestre.

1.1 Considere que a energia média de ligação N–N é igual a 193 kJ mol<sup>-1</sup> e que, na molécula de nitrogénio (N<sub>2</sub>), a ligação que se estabelece entre os átomos é uma ligação covalente tripla.

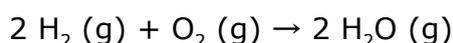
A quebra das ligações triplas em 1 mol de moléculas de nitrogénio, no estado gasoso, envolve a \_\_\_ de uma energia \_\_\_ a 193 kJ.

- (A) libertação ... inferior
- (B) libertação ... superior
- (C) absorção ... superior
- (D) absorção ... inferior

1.2 Represente a molécula de nitrogénio (N<sub>2</sub>), utilizando a notação de Lewis.

2. A energia necessária para dissociar uma molécula de oxigénio, O<sub>2</sub>, é 8,27 x 10<sup>-19</sup> J e as energias de ligação H-H e H-O são, respetivamente, 436 kJ/mol e 463 kJ/mol.

2.1 Classifique a reação de síntese da água como endotérmica ou exotérmica, justificando com base no resultado obtido para a variação de entalpia da reação traduzida pela equação



2.2 A energia envolvida na separação do oxigénio molecular (O<sub>2</sub>) em dois átomos é 498KJ/mol, pelo que a energia correspondente à formação de cada átomo de oxigénio será:

- (A) 4,13x10<sup>-22</sup> J
- (B) 8,26x10<sup>-19</sup> J
- (C) 4,13x10<sup>-19</sup> J
- (D) 8,26x10<sup>-22</sup> J

2.3 A dissociação do oxigénio pode ocorrer por ação de radiação ultravioleta. Escreva a equação que traduz a dissociação da molécula de oxigénio e diga como se designa pelo facto de ocorrer por ação da luz.



2.4 O ozono,  $O_3$  (g), existente na estratosfera tem grande importância na preservação da vida na Terra. Qual é a radiação, nociva para os seres vivos, que é absorvida pelo ozono na estratosfera?

3. Um sistema físico é o corpo ou conjuntos de corpos em estudo.

3.1 Selecione a opção correta.

**(A)** A energia interna de um sistema só varia quando ocorrem variações de temperatura no sistema.

**(B)** A energia interna do sistema pode variar sem que ocorram alterações na temperatura do sistema.

**(C)** Numa mudança de estado físico, não há variação de energia interna do sistema.

**(D)** Só há variações de energia interna num processo de aquecimento.

3.2 Selecione a opção que completa corretamente a frase seguinte.

Se o número de partículas que constituem um corpo se mantiver constante...

**(A)** ... a energia potencial das partículas será tanto maior, quanto maior for a temperatura.

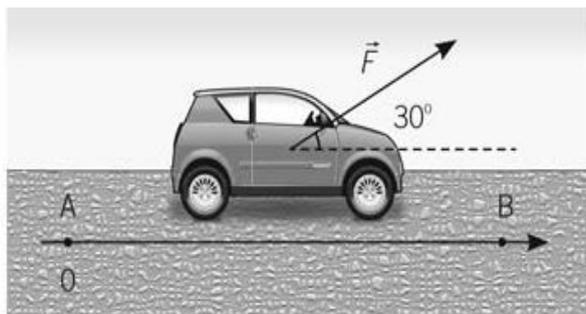
**(B)** ... a energia cinética média das partículas será tanto maior, quanto maior for a temperatura.

**(C)** ... a energia cinética média das partículas será tanto maior, quanto menor for a temperatura.

**(D)** ... a energia interna do sistema será tanto maior, quanto menor for a temperatura.

3.3 Indique, justificando, se o estudo do movimento do planeta Marte em torno do Sol pode ser reduzido ao modelo da partícula material.

4. Um carrinho de brincar, com 300 g de massa, desloca-se 2,0 m num plano horizontal rugoso, sob ação de uma força constante com intensidade 10N, segundo o esquema da figura. A intensidade da força de atrito total aplicada no carrinho é 20% do valor do peso do carrinho.



4.1 Calcule a intensidade do peso do carrinho. Considere  $g=10\text{m/s}^2$

4.2 Recorrendo ao modelo da partícula material, represente esquematicamente todas as forças aplicadas no carrinho durante o referido movimento

4.3 Relativamente ao conceito de trabalho, selecione a opção correta.

**(A)** O trabalho de uma força assume o valor máximo quando o vetor força e o vetor deslocamento têm a mesma direção e o mesmo sentido.

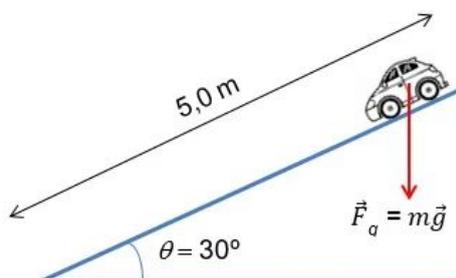
**(B)** Quando o ângulo entre o vetor força e o vetor deslocamento for superior a  $0^\circ$  e inferior a  $90^\circ$ , o trabalho realizado pela força é negativo.

**(C)** O trabalho só assume valores nulos, quando o vetor força e o vetor deslocamento são perpendiculares entre si.

**(D)** O trabalho de uma força é uma energia, logo, só pode ter valores positivos.

4.4 Calcule o trabalho realizado pela força resultante aplicada no carrinho. Apresente todas as etapas de resolução.

5. Um corpo com um peso de  $6\text{N}$  é abandonado no topo de uma rampa segundo o esquema da figura seguinte. Despreze todos os atritos:



5.1 Desde o ponto em que é abandonado até à base da rampa, o trabalho da força resultante pode ser calculado pela expressão:

**(A)**  $W = \frac{1}{2}m(v_{inicial}^2 - v_{final}^2)$

**(B)**  $W = \frac{1}{2}m(h_{inicial} - h_{final})$

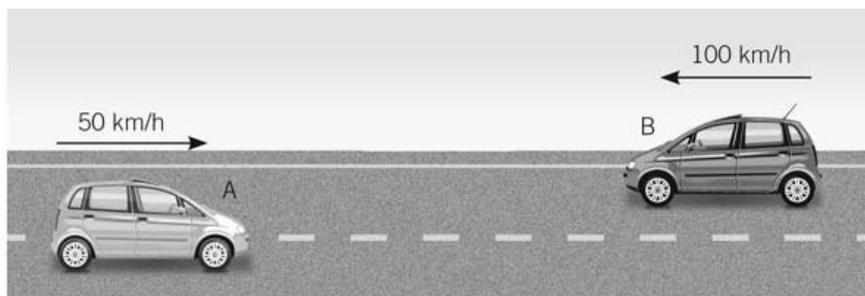
**(C)**  $W = \frac{1}{2}m(v_{final}^2 - v_{inicial}^2)$

**(D)**  $W = \frac{1}{2}m(v_{final}^2 - v_{inicial}^2) - mg(h_{final} - h_{inicial})$



5.2 Calcule a intensidade da resultante das forças aplicadas no corpo durante a descida.

6. Na figura estão representados dois automóveis, A e B, de igual massa, que se movem num plano horizontal em sentidos opostos. O automóvel A move-se no sentido positivo, com velocidade constante igual a 50 km/h, e o automóvel B, com velocidade constante igual a 100 km/h.



6.1 Selecione a opção que traduz corretamente o modo como varia a energia cinética de cada um dos automóveis.

- (A) A energia cinética do automóvel B é positiva e a do automóvel A é negativa.
- (B) A energia cinética do automóvel B é dupla da do automóvel A.
- (C) A variação de energia cinética para os dois automóveis é nula.
- (D) A energia cinética do automóvel A é simétrica à do automóvel B.

6.2 Considere que a massa de cada automóvel é 1200 kg. Calcule o valor da energia cinética do automóvel B expressa em joule.

**Bom Trabalho!**

1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	total
8	8	16	8	16	8	8	8	16	16	16	8	16	8	16	8	16	200

