

Exame Final Nacional de Física e Química A
Prova 715 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2021

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

Duração da Prova: 120 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

12 Páginas

VERSÃO 1

A prova inclui 16 itens, devidamente identificados no enunciado, cujas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final. Dos restantes 8 itens da prova, apenas contribuem para a classificação final os 4 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.

Indique de forma legível a versão da prova.

Para cada resposta, identifique o item.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

É permitido o uso de régua, esquadro, transferidor e calculadora gráfica.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

A prova inclui uma tabela de constantes, um formulário e uma tabela periódica.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

Utilize os valores numéricos fornecidos no enunciado dos itens.

TABELA DE CONSTANTES

Capacidade térmica mássica da água líquida	$c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Índice de refração do ar	$n = 1,000$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,0 \times 10^{-14}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

FORMULÁRIO

• Quantidade, massa e volume

$$n = \frac{N}{N_A} \qquad M = \frac{m}{n} \qquad V_m = \frac{V}{n} \qquad \rho = \frac{m}{V}$$

• Soluções

$$c = \frac{n}{V} \qquad x_A = \frac{n_A}{n_{\text{total}}} \qquad \text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+]/\text{mol dm}^{-3}\}$$

• Energia

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \qquad E_{\text{pg}} = m g h \qquad E_m = E_c + E_p$$

$$W = F d \cos \alpha \qquad \sum_i W_i = \Delta E_c \qquad W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{\text{pg}}$$

$$U = R I \qquad P = R I^2 \qquad U = \varepsilon - r I$$

$$E = m c \Delta T \qquad \Delta U = W + Q \qquad E_r = \frac{P}{A}$$

• Mecânica

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \qquad v = v_0 + a t$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} \qquad v = \omega r$$

$$\vec{F} = m \vec{a} \qquad F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

• Ondas e eletromagnetismo

$$\lambda = \frac{v}{f} \qquad \Phi_m = B A \cos \alpha \qquad |\varepsilon_i| = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$$

$$n = \frac{c}{v} \qquad n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1 H 1,01	2 He 4,00	Número atômico Elemento Massa atômica relativa										5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3 Li 6,94	4 Be 9,01	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 Lantanídeos	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po	85 At	86 Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
87 Fr	88 Ra	89-103 Actínídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og	119-120 Elementos desconhecidos	121 Uu 288,10	122 Uu 289,10	123 Uu 290,10	124 Uu 291,10	125 Uu 292,10	126 Uu 293,10	127 Uu 294,10	128 Uu 295,10	129 Uu 296,10	130 Uu 297,10	131 Uu 298,10	132 Uu 299,10	133 Uu 300,10	134 Uu 301,10	135 Uu 302,10	136 Uu 303,10	137 Uu 304,10	138 Uu 305,10	139 Uu 306,10	140 Uu 307,10	141 Uu 308,10	142 Uu 309,10	143 Uu 310,10	144 Uu 311,10	145 Uu 312,10	146 Uu 313,10	147 Uu 314,10	148 Uu 315,10	149 Uu 316,10	150 Uu 317,10	151 Uu 318,10	152 Uu 319,10	153 Uu 320,10	154 Uu 321,10	155 Uu 322,10	156 Uu 323,10	157 Uu 324,10	158 Uu 325,10	159 Uu 326,10	160 Uu 327,10	161 Uu 328,10	162 Uu 329,10	163 Uu 330,10	164 Uu 331,10	165 Uu 332,10	166 Uu 333,10	167 Uu 334,10	168 Uu 335,10	169 Uu 336,10	170 Uu 337,10	171 Uu 338,10	172 Uu 339,10	173 Uu 340,10	174 Uu 341,10	175 Uu 342,10	176 Uu 343,10	177 Uu 344,10	178 Uu 345,10	179 Uu 346,10	180 Uu 347,10	181 Uu 348,10	182 Uu 349,10	183 Uu 350,10	184 Uu 351,10	185 Uu 352,10	186 Uu 353,10	187 Uu 354,10	188 Uu 355,10	189 Uu 356,10	190 Uu 357,10	191 Uu 358,10	192 Uu 359,10	193 Uu 360,10	194 Uu 361,10	195 Uu 362,10	196 Uu 363,10	197 Uu 364,10	198 Uu 365,10	199 Uu 366,10	200 Uu 367,10	201 Uu 368,10	202 Uu 369,10	203 Uu 370,10	204 Uu 371,10	205 Uu 372,10	206 Uu 373,10	207 Uu 374,10	208 Uu 375,10	209 Uu 376,10	210 Uu 377,10	211 Uu 378,10	212 Uu 379,10	213 Uu 380,10	214 Uu 381,10	215 Uu 382,10	216 Uu 383,10	217 Uu 384,10	218 Uu 385,10	219 Uu 386,10	220 Uu 387,10	221 Uu 388,10	222 Uu 389,10	223 Uu 390,10	224 Uu 391,10	225 Uu 392,10	226 Uu 393,10	227 Uu 394,10	228 Uu 395,10	229 Uu 396,10	230 Uu 397,10	231 Uu 398,10	232 Uu 399,10	233 Uu 400,10	234 Uu 401,10	235 Uu 402,10	236 Uu 403,10	237 Uu 404,10	238 Uu 405,10	239 Uu 406,10	240 Uu 407,10	241 Uu 408,10	242 Uu 409,10	243 Uu 410,10	244 Uu 411,10	245 Uu 412,10	246 Uu 413,10	247 Uu 414,10	248 Uu 415,10	249 Uu 416,10	250 Uu 417,10	251 Uu 418,10	252 Uu 419,10	253 Uu 420,10	254 Uu 421,10	255 Uu 422,10	256 Uu 423,10	257 Uu 424,10	258 Uu 425,10	259 Uu 426,10	260 Uu 427,10	261 Uu 428,10	262 Uu 429,10	263 Uu 430,10	264 Uu 431,10	265 Uu 432,10	266 Uu 433,10	267 Uu 434,10	268 Uu 435,10	269 Uu 436,10	270 Uu 437,10	271 Uu 438,10	272 Uu 439,10	273 Uu 440,10	274 Uu 441,10	275 Uu 442,10	276 Uu 443,10	277 Uu 444,10	278 Uu 445,10	279 Uu 446,10	280 Uu 447,10	281 Uu 448,10	282 Uu 449,10	283 Uu 450,10	284 Uu 451,10	285 Uu 452,10	286 Uu 453,10	287 Uu 454,10	288 Uu 455,10	289 Uu 456,10	290 Uu 457,10	291 Uu 458,10	292 Uu 459,10	293 Uu 460,10	294 Uu 461,10	295 Uu 462,10	296 Uu 463,10	297 Uu 464,10	298 Uu 465,10	299 Uu 466,10	300 Uu 467,10	301 Uu 468,10	302 Uu 469,10	303 Uu 470,10	304 Uu 471,10	305 Uu 472,10	306 Uu 473,10	307 Uu 474,10	308 Uu 475,10	309 Uu 476,10	310 Uu 477,10	311 Uu 478,10	312 Uu 479,10	313 Uu 480,10	314 Uu 481,10	315 Uu 482,10	316 Uu 483,10	317 Uu 484,10	318 Uu 485,10	319 Uu 486,10	320 Uu 487,10	321 Uu 488,10	322 Uu 489,10	323 Uu 490,10	324 Uu 491,10	325 Uu 492,10	326 Uu 493,10	327 Uu 494,10	328 Uu 495,10	329 Uu 496,10	330 Uu 497,10	331 Uu 498,10	332 Uu 499,10	333 Uu 500,10	334 Uu 501,10	335 Uu 502,10	336 Uu 503,10	337 Uu 504,10	338 Uu 505,10	339 Uu 506,10	340 Uu 507,10	341 Uu 508,10	342 Uu 509,10	343 Uu 510,10	344 Uu 511,10	345 Uu 512,10	346 Uu 513,10	347 Uu 514,10	348 Uu 515,10	349 Uu 516,10	350 Uu 517,10	351 Uu 518,10	352 Uu 519,10	353 Uu 520,10	354 Uu 521,10	355 Uu 522,10	356 Uu 523,10	357 Uu 524,10	358 Uu 525,10	359 Uu 526,10	360 Uu 527,10	361 Uu 528,10	362 Uu 529,10	363 Uu 530,10	364 Uu 531,10	365 Uu 532,10	366 Uu 533,10	367 Uu 534,10	368 Uu 535,10	369 Uu 536,10	370 Uu 537,10	371 Uu 538,10	372 Uu 539,10	373 Uu 540,10	374 Uu 541,10	375 Uu 542,10	376 Uu 543,10	377 Uu 544,10	378 Uu 545,10	379 Uu 546,10	380 Uu 547,10	381 Uu 548,10	382 Uu 549,10	383 Uu 550,10	384 Uu 551,10	385 Uu 552,10	386 Uu 553,10	387 Uu 554,10	388 Uu 555,10	389 Uu 556,10	390 Uu 557,10	391 Uu 558,10	392 Uu 559,10	393 Uu 560,10	394 Uu 561,10	395 Uu 562,10	396 Uu 563,10	397 Uu 564,10	398 Uu 565,10	399 Uu 566,10	400 Uu 567,10	401 Uu 568,10	402 Uu 569,10	403 Uu 570,10	404 Uu 571,10	405 Uu 572,10	406 Uu 573,10	407 Uu 574,10	408 Uu 575,10	409 Uu 576,10	410 Uu 577,10	411 Uu 578,10	412 Uu 579,10	413 Uu 580,10	414 Uu 581,10	415 Uu 582,10	416 Uu 583,10	417 Uu 584,10	418 Uu 585,10	419 Uu 586,10	420 Uu 587,10	421 Uu 588,10	422 Uu 589,10	423 Uu 590,10	424 Uu 591,10	425 Uu 592,10	426 Uu 593,10	427 Uu 594,10	428 Uu 595,10	429 Uu 596,10	430 Uu 597,10	431 Uu 598,10	432 Uu 599,10	433 Uu 600,10	434 Uu 601,10	435 Uu 602,10	436 Uu 603,10	437 Uu 604,10	438 Uu 605,10	439 Uu 606,10	440 Uu 607,10	441 Uu 608,10	442 Uu 609,10	443 Uu 610,10	444 Uu 611,10	445 Uu 612,10	446 Uu 613,10	447 Uu 614,10	448 Uu 615,10	449 Uu 616,10	450 Uu 617,10	451 Uu 618,10	452 Uu 619,10	453 Uu 620,10	454 Uu 621,10	455 Uu 622,10	456 Uu 623,10	457 Uu 624,10	458 Uu 625,10	459 Uu 626,10	460 Uu 627,10	461 Uu 628,10	462 Uu 629,10	463 Uu 630,10	464 Uu 631,10	465 Uu 632,10	466 Uu 633,10	467 Uu 634,10	468 Uu 635,10	469 Uu 636,10	470 Uu 637,10	471 Uu 638,10	472 Uu 639,10	473 Uu 640,10	474 Uu 641,10	475 Uu 642,10	476 Uu 643,10	477 Uu 644,10	478 Uu 645,10	479 Uu 646,10	480 Uu 647,10	481 Uu 648,10	482 Uu 649,10	483 Uu 650,10	484 Uu 651,10	485 Uu 652,10	486 Uu 653,10	487 Uu 654,10	488 Uu 655,10	489 Uu 656,10	490 Uu 657,10	491 Uu 658,10	492 Uu 659,10	493 Uu 660,10	494 Uu 661,10	495 Uu 662,10	496 Uu 663,10	497 Uu 664,10	498 Uu 665,10	499 Uu 666,10	500 Uu 667,10	501 Uu 668,10	502 Uu 669,10	503 Uu 670,10	504 Uu 671,10	505 Uu 672,10	506 Uu 673,10	507 Uu 674,1

1. Considere os elementos químicos cloro e bromo, que pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.

- * 1.1. Explique por que razão a energia de ionização dos átomos destes elementos tem tendência a diminuir ao longo do grupo.

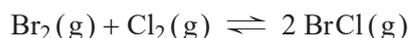
Escreva um texto estruturado, utilizando linguagem científica adequada.

- * 1.2. Duas das riscas do espectro de emissão atômico do cloro são originadas por fótons de energias $14,7 \times 10^{-19} \text{ J}$ e $2,4 \times 10^{-19} \text{ J}$.

Desta afirmação pode concluir-se que, no átomo de cloro,

- (A) existe um nível cuja energia é $-12,3 \times 10^{-19} \text{ J}$.
(B) existe um nível cuja energia é $-14,7 \times 10^{-19} \text{ J}$.
(C) existem níveis cuja diferença de energia é $12,3 \times 10^{-19} \text{ J}$.
(D) existem níveis cuja diferença de energia é $14,7 \times 10^{-19} \text{ J}$.

- 1.3. Num reator com a capacidade de 1,0 L, contendo uma mistura gasosa de bromo, $\text{Br}_2(\text{g})$, cloro, $\text{Cl}_2(\text{g})$, e cloreto de bromo, $\text{BrCl}(\text{g})$, à temperatura T , ocorre a reação exotérmica traduzida por



A constante de equilíbrio, K_c , da reação é 7,7, à temperatura T .

- * 1.3.1. Admita que a quantidade inicial de $\text{BrCl}(\text{g})$, na mistura gasosa existente no reator, é 1,11 mol.

Quando o sistema atinge um estado de equilíbrio, à temperatura T , as quantidades de $\text{Cl}_2(\text{g})$ e de $\text{BrCl}(\text{g})$ na mistura gasosa são, respetivamente, 0,25 mol e 0,80 mol.

Determine a quantidade inicial de $\text{Br}_2(\text{g})$ na mistura gasosa.

Apresente todos os cálculos efetuados.

- * 1.3.2. Admita que, uma vez atingido o estado de equilíbrio, à temperatura T , ocorre um aumento de temperatura.

Até ser atingido um novo estado de equilíbrio, prevê-se que a concentração de $\text{Br}_2(\text{g})$ _____ e que a variação das concentrações de $\text{Br}_2(\text{g})$ e de $\text{Cl}_2(\text{g})$ seja _____.

- (A) diminua ... diferente
(B) aumente ... diferente
(C) diminua ... igual
(D) aumente ... igual

2. A Estação Espacial Internacional (EEI; em inglês, International Space Station – ISS) move-se em torno da Terra, numa órbita aproximadamente circular.

Admita que a região em que a EEI se move pode ser considerada como vácuo.

* 2.1. A EEI orbita a uma altitude cerca de 15 vezes inferior ao raio da Terra.

Qual das expressões seguintes traduz corretamente a relação entre o módulo da aceleração da EEI, a_{EEI} , e o módulo da aceleração gravítica à superfície da Terra, g ?

(A) $a_{EEI} = 0,94 g$

(B) $a_{EEI} = 0,88 g$

(C) $a_{EEI} = 6,7 \times 10^{-2} g$

(D) $a_{EEI} = 4,4 \times 10^{-3} g$

2.2. As paredes da EEI são revestidas por uma superfície refletora e são constituídas por materiais de baixa condutividade térmica.

A estação dispõe ainda de um sistema de controlo de temperatura que permite regular a transferência de energia para o espaço.

* 2.2.1. A superfície refletora permite _____ a absorção da radiação solar, e a transferência de energia da estação para o espaço ocorre, essencialmente, por _____ .

(A) minimizar ... radiação

(B) maximizar ... radiação

(C) minimizar ... condução

(D) maximizar ... condução

* 2.2.2. O período orbital da EEI é 1,5 horas.

Admita que, numa dada zona da EEI:

– para manter a temperatura do ar, é necessário que a potência transferida para o espaço seja, em média, 30 kW por cada órbita;

– a massa de ar nessa zona é $1,1 \times 10^3$ kg, e a capacidade térmica mássica do ar é $7,2 \times 10^2$ J kg⁻¹ °C⁻¹.

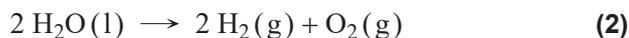
Devido a uma avaria, verificou-se que a temperatura do ar naquela zona aumentou 17 °C, no intervalo de tempo que a EEI leva a descrever uma órbita.

Calcule a percentagem da energia absorvida pelo ar existente naquela zona da EEI, em relação à energia que deveria ter sido transferida para o espaço.

Apresente todos os cálculos efetuados.

2.3. Na EEI é possível, a partir do dióxido de carbono, $\text{CO}_2(\text{g})$, expirado, obter oxigénio, $\text{O}_2(\text{g})$, que é utilizado na zona habitável da estação.

A formação de $\text{O}_2(\text{g})$ pode ser traduzida por



* 2.3.1. O hidrogénio, $\text{H}_2(\text{g})$, produzido na reação (2) é reutilizado na reação (1).

Que quantidade de H_2 pode ser reutilizada, no máximo, por cada mole de H_2 consumida?

* 2.3.2. Considere que, na zona habitável da EEI, existem $4,1 \times 10^{-2}$ mol de moléculas por cada dm^3 de ar, sendo $7,0 \times 10^{-3}$ a fração molar de CO_2 .

Admita que se consegue recuperar uma quantidade de O_2 igual a $\frac{2}{5}$ da quantidade de CO_2 .

Determine o volume de ar necessário para se conseguir recuperar 1,0 g de O_2 .

Apresente todos os cálculos efetuados.

3. O ácido hipobromoso, $\text{HBrO}(\text{aq})$, usado como antimicrobiano, é um ácido cuja ionização em água se pode traduzir por



* 3.1. A espécie $\text{HBrO}(\text{aq})$ tem uma ação antimicrobiana mais eficaz do que a espécie $\text{BrO}^-(\text{aq})$.

Um aumento de pH favorece a reação

- (A) direta, aumentando a eficácia antimicrobiana do ácido hipobromoso.
- (B) inversa, aumentando a eficácia antimicrobiana do ácido hipobromoso.
- (C) direta, diminuindo a eficácia antimicrobiana do ácido hipobromoso.
- (D) inversa, diminuindo a eficácia antimicrobiana do ácido hipobromoso.

* 3.2. Adicionando algumas gotas de uma solução concentrada de uma base forte a uma solução aquosa de HBrO , obteve-se uma solução cujo pH, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, é 8,25.

Verifique que, na solução resultante, $\frac{1}{3}$ do ácido hipobromoso está ionizado.

Explícite o seu raciocínio.

4. Um corpo sobre um plano inclinado, abandonado de uma altura h , acaba por parar após percorrer uma distância d num plano horizontal.

Na Figura 1 (que não está à escala), está esquematizado o percurso do corpo entre a posição inicial (posição A) e a posição final (posição C).

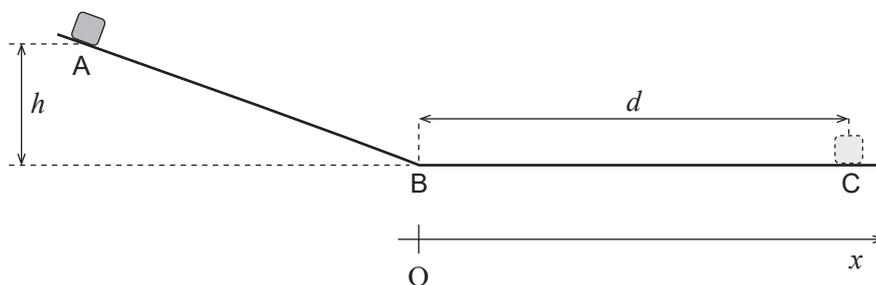


Figura 1

Considere o referencial Ox , representado na figura, e admita que:

- o corpo pode ser representado pelo seu centro de massa (modelo da partícula material);
- no plano inclinado, as forças de atrito que atuam no corpo são desprezáveis;
- no plano horizontal, a resultante das forças que atuam no corpo é constante.

- * 4.1. Entre as posições A e C, o módulo do trabalho realizado pela força gravítica que atua no corpo, $|W_{\vec{F}_g}|$, é igual ao módulo do trabalho realizado pela resultante das forças de atrito que atuam no corpo, $|W_{\vec{F}_a}|$. Comprove esta afirmação, explicitando o seu raciocínio.

- * 4.2. Numa experiência, o corpo foi abandonado de cinco alturas diferentes, sobre o plano inclinado, tendo percorrido, para cada uma das alturas, uma determinada distância no plano horizontal.

A tabela apresenta, para cada uma das alturas, h , das quais o corpo foi abandonado, a distância, d , que o corpo percorreu no plano horizontal até parar.

Determine a componente escalar da aceleração, a_x , do corpo, em relação ao referencial Ox considerado, no seu movimento no plano horizontal.

Na resposta:

- deduza uma expressão que mostre que d varia linearmente com h ;
- apresente a equação da reta de ajuste a um gráfico adequado;
- calcule o valor solicitado com dois algarismos significativos, a partir da equação da reta de ajuste.

Apresente todos os cálculos efetuados.

h / m	d / m
0,060	0,231
0,100	0,377
0,140	0,559
0,180	0,712
0,220	0,887

5. Na Figura 2, está esquematizado um feixe fino, L_1 , de luz laser, que incide na superfície curva de uma placa semicilíndrica de um vidro, originando um feixe fino, L_2 . Este, ao passar do vidro para o ar, origina o feixe fino L_3 .

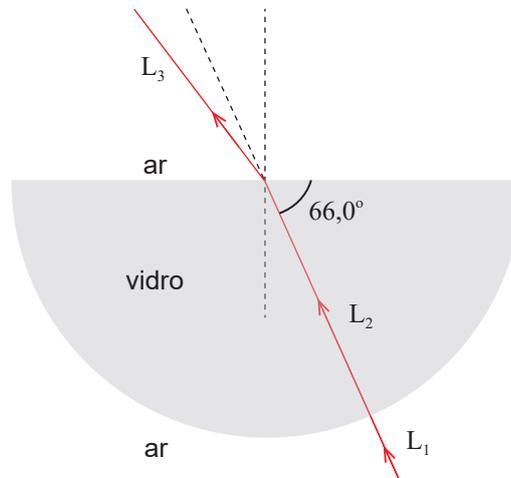


Figura 2

- * 5.1. Considere a mudança de meio de propagação da luz, na qual o feixe L_1 origina o feixe L_2 .

Qual é a amplitude do ângulo de refração?

- * 5.2. O feixe L_3 está desviado $13,2^\circ$ relativamente à direção do feixe incidente.

Determine o módulo da velocidade de propagação da luz no vidro.

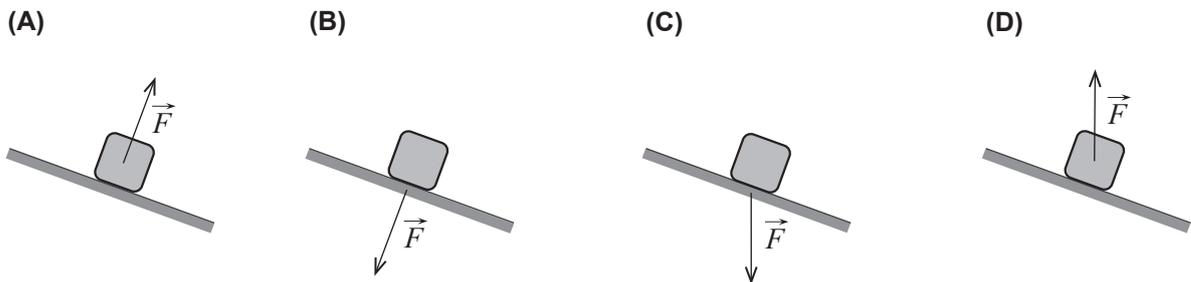
Apresente todos os cálculos efetuados.

6. Considere um corpo que desce ao longo de um plano inclinado, em condições tais que as forças dissipativas são desprezáveis.

* 6.1. O aumento da energia cinética do corpo é diretamente proporcional à _____ corpo, sendo _____ diminuição da energia potencial gravítica do sistema *corpo + Terra*.

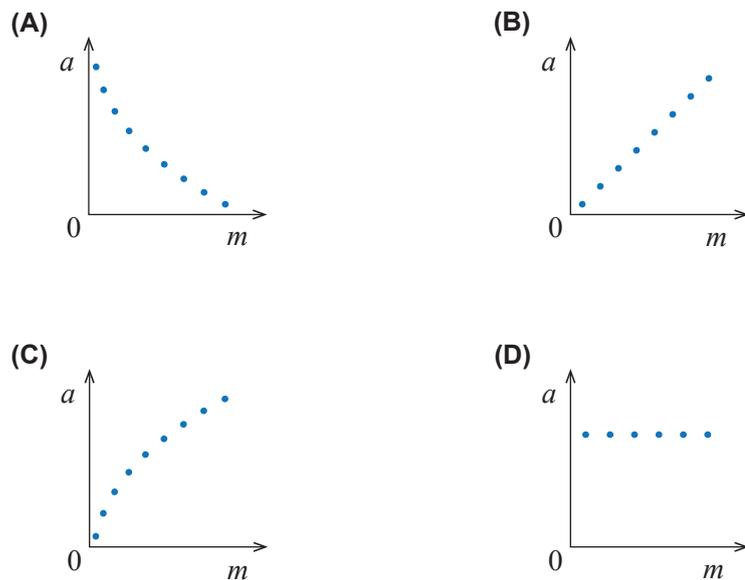
- (A) distância percorrida pelo ... igual à
- (B) distância percorrida pelo ... diferente da
- (C) velocidade do ... diferente da
- (D) velocidade do ... igual à

6.2. Em qual dos esquemas seguintes está representada a força, \vec{F} , que o corpo exerce no plano inclinado?



6.3. Considere que o corpo desce várias vezes o plano inclinado, com sobrecargas de massas sucessivamente maiores.

Qual dos esboços de gráfico seguintes pode traduzir o módulo da aceleração, a , do conjunto *corpo + sobrecarga* em função da respetiva massa, m ?



7. As baterias e as pilhas são geradores de tensão contínua.

7.1. Considere duas baterias ideais (baterias cujas resistências internas podem ser consideradas nulas) idênticas e dois componentes puramente resistivos, P e Q, de resistências $8\text{ k}\Omega$ e $24\text{ k}\Omega$, respetivamente. Uma das baterias é ligada a P e a outra é ligada a Q.

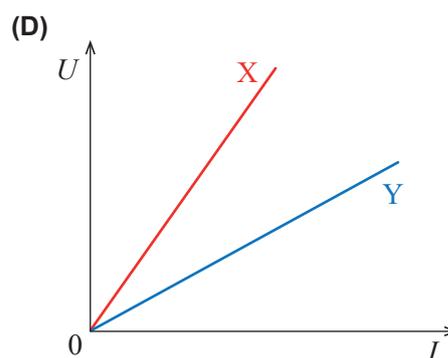
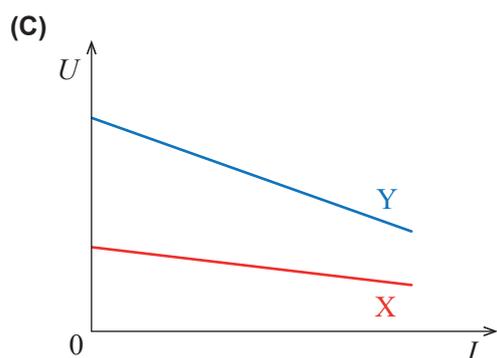
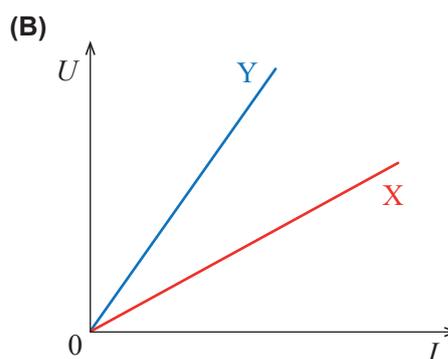
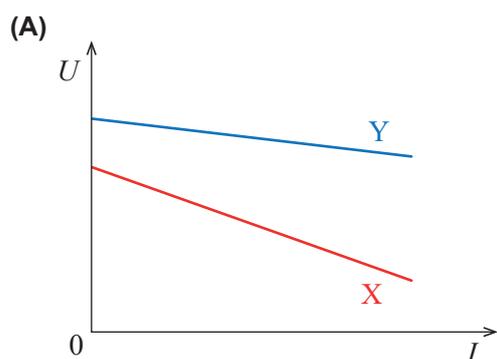
A energia fornecida a P, relativamente à energia fornecida a Q, num mesmo intervalo de tempo, é

- (A) 9 vezes menor.
- (B) 3 vezes menor.
- (C) 3 vezes maior.
- (D) 9 vezes maior.

7.2. Considere duas pilhas novas, X e Y, com as mesmas características.

A pilha X foi utilizada para alimentar um circuito elétrico durante um intervalo de tempo significativo. A pilha Y não foi utilizada.

Qual dos esboços de gráfico seguintes pode traduzir as diferenças de potencial elétrico, U , nos terminais das pilhas X e Y, em função da corrente elétrica, I , fornecida?



8. Dois átomos de nitrogénio ligam-se entre si por uma ligação covalente tripla, formando uma molécula de N_2 .

8.1. Os eletrões de valência do átomo de nitrogénio, no estado fundamental, apresentam _____ energias diferenciadas, _____ todos os eletrões emparelhados.

- (A) duas ... estando
- (B) duas ... não estando
- (C) três ... estando
- (D) três ... não estando

8.2. Qual é, em média, a massa de uma molécula de N_2 ?

- (A) $4,65 \times 10^{-23}$ g
- (B) 28,0 g
- (C) 14,0 g
- (D) $2,33 \times 10^{-23}$ g

9. A Figura 3 representa a molécula de tricloreto de fósforo, PCl_3 , utilizando a notação de Lewis.

Prevê-se que esta molécula apresente geometria

- (A) triangular plana e que seja apolar.
- (B) triangular plana e que seja polar.
- (C) piramidal trigonal e que seja apolar.
- (D) piramidal trigonal e que seja polar.

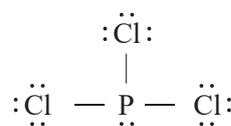


Figura 3

10. O ião ClO_3^- pode transformar-se na espécie ClO_2 em reações que envolvem transferência de eletrões.

Numa reação em que o ião ClO_3^- origina a espécie ClO_2 , a variação do número de oxidação do Cl é

- (A) +1, prevendo-se que o ião ClO_3^- atue como oxidante.
- (B) -1, prevendo-se que o ião ClO_3^- atue como oxidante.
- (C) +1, prevendo-se que o ião ClO_3^- atue como redutor.
- (D) -1, prevendo-se que o ião ClO_3^- atue como redutor.

FIM

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 16 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	1.1.	1.2.	1.3.1.	1.3.2.	2.1.	2.2.1.	2.2.2.	2.3.1.	2.3.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.	5.1.	5.2.	6.1.	Subtotal	
Cotação (em pontos)	16 x 10 pontos																160	
Destes 8 itens, contribuem para a classificação final da prova os 4 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	6.2.	6.3.			7.1.					8.1.				9.			10.	Subtotal
Cotação (em pontos)	4 x 10 pontos																40	
TOTAL																	200	

Prova 715
2.ª Fase
VERSÃO 1