



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

1. Este caderno é composto por 40 (quarenta) **questões objetivas**, conforme o quadro a seguir, com 5 (cinco) alternativas (**A, B, C, D e E**), havendo apenas 1 (uma) alternativa correta para cada questão, na qual deve ser marcada, com o preenchimento total do círculo, conforme ilustração: ○●○○○

Disciplinas	Total de questões
Matemática	15
Ciências da Natureza – Física, Química e Biologia	25

2. Só é permitido o uso de caneta esferográfica feita em material transparente, de tinta azul ou preta, para o preenchimento da **Folha de Respostas**.
3. Não se esqueça de conferir seu caderno de questões quanto a falhas de impressão e de numeração e, em caso de divergência, comunique ao fiscal.
4. Confira seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição na **Folha de Respostas**. Esse é o único documento válido para avaliação e ele não será substituído por erro do candidato, devendo ser assinado no local indicado para esse fim.
5. O candidato que necessitar se deslocar da sala para ir ao banheiro, durante a realização da prova, somente poderá fazê-lo acompanhado por fiscal.
6. Ao terminar a prova, **o candidato deverá entregar ao fiscal de sala**, a Folha de Respostas da Prova Objetiva. A não devolução implicará à eliminação sumária do candidato.
7. Acarretará eliminação do candidato o **NÃO** cumprimento a qualquer uma das determinações previstas e constantes em Edital.

Atenção: Serão consideradas incorretas questões para as quais o candidato tenha preenchido no cartão resposta mais de uma opção, bem como questões em que o campo de marcação apresente rasuras, emendas ou que não esteja preenchido integralmente. Tenha muito cuidado para não danificar o código de barras utilizado na leitura óptica das folhas de respostas, por isso não **DOBRE, AMASSE, MOLHE, RASGUE ou MANCHE** o mesmo. A **folha de respostas** é o único documento válido para a correção da prova objetiva.

- Os fiscais **NÃO** são autorizados a prestar informações de interpretação das questões. Sua função é apenas fiscalizar e orientar quanto ao funcionamento do certame.
- **Assine a folha de resposta da prova objetiva, sob pena de eliminação.**



TEMPO DE PROVA:

- A prova terá **4 (quatro) horas** de duração, incluindo o tempo necessário para o preenchimento da **folha de resposta** da prova objetiva.
- O candidato somente poderá retirar-se do local de prova **após 2 (duas) horas de seu início**.
- O candidato só poderá levar este caderno de questões após decorridas 4 (quatro) horas do início das provas. Aquele(a) candidato(a) que se ausentar antes desse tempo, levará somente o caderno do 1º dia.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

18

1	2	13	14	15	16	17	18
1 1 H Hidrogênio	2 4 He Hélio	5 11 B Boro	6 12 C Carbono	7 14 N Nitrogênio	8 16 O Oxigênio	9 19 F Fluor	10 20 Ne Neônio
3 7 Li Lítio	4 9 Be Berílio	11 23 Na Sódio	12 24 Mg Magnésio	13 27 Al Alumínio	14 28 Si Silício	15 31 P Fósforo	16 32 S Enxofre
19 39 K Potássio	20 40 Ca Cálcio	21 45 Sc Escândio	22 48 Ti Titânio	23 48 V Vanádio	24 52 Cr Cromio	25 55 Mn Manganês	26 56 Fe Ferro
37 85 Rb Rubídio	38 88 Sr Estrôncio	39 89 Y Ítrio	40 91 Zr Zircônio	41 93 Nb Níobio	42 96 Mo Molibdênio	43 99 Tc Técnicio	44 101 Ru Rutênio
55 133 Cs Césio	56 137 Ba Bário	57-71 La-Lu	72 178 Hf Háfnio	73 181 Ta Tântalo	74 184 W Tungstênio	75 186 Re Rênio	76 190 Os Ósmio
87 223 Fr Frâncio	88 226 Ra Rádio	89-103 Ac-Lr	104 261 Rf Rutherfordio	105 262 Db Dubnio	106 266 Sg Seabórgio	107 264 Bh Bóhrnio	108 277 Hs Hássio
			109 268 Mt Meitnério	110 270 Ds Dávisônio	111 272 Rg Roentgenio	112 274 Og Oganesson	
			113 284 Nh Nihônio	114 285 Fl Fleróvio	115 288 Mc Moscóvio	116 290 Lv Livermório	117 293 Ts Tenessio
			118 294 Og Oganesson	119 296 Uue Ununénio	120 298 Uub Ununbício	121 301 Uut Ununtrio	122 304 Uuq Ununquádruplo
			123 307 Uuq Ununquádruplo	124 310 Uuq Ununquádruplo	125 312 Uuq Ununquádruplo	126 315 Uuq Ununquádruplo	127 318 Uuq Ununquádruplo
			128 321 Uuq Ununquádruplo	129 324 Uuq Ununquádruplo	130 327 Uuq Ununquádruplo	131 330 Uuq Ununquádruplo	132 333 Uuq Ununquádruplo
			133 336 Uuq Ununquádruplo	134 339 Uuq Ununquádruplo	135 342 Uuq Ununquádruplo	136 345 Uuq Ununquádruplo	137 348 Uuq Ununquádruplo
			138 351 Uuq Ununquádruplo	139 354 Uuq Ununquádruplo	140 357 Uuq Ununquádruplo	141 360 Uuq Ununquádruplo	142 363 Uuq Ununquádruplo
			143 366 Uuq Ununquádruplo	144 369 Uuq Ununquádruplo	145 372 Uuq Ununquádruplo	146 375 Uuq Ununquádruplo	147 378 Uuq Ununquádruplo
			148 381 Uuq Ununquádruplo	149 384 Uuq Ununquádruplo	150 387 Uuq Ununquádruplo	151 390 Uuq Ununquádruplo	152 393 Uuq Ununquádruplo
			153 396 Uuq Ununquádruplo	154 399 Uuq Ununquádruplo	155 402 Uuq Ununquádruplo	156 405 Uuq Ununquádruplo	157 408 Uuq Ununquádruplo
			158 411 Uuq Ununquádruplo	159 414 Uuq Ununquádruplo	160 417 Uuq Ununquádruplo	161 420 Uuq Ununquádruplo	162 423 Uuq Ununquádruplo
			163 426 Uuq Ununquádruplo	164 429 Uuq Ununquádruplo	165 432 Uuq Ununquádruplo	166 435 Uuq Ununquádruplo	167 438 Uuq Ununquádruplo
			168 441 Uuq Ununquádruplo	169 444 Uuq Ununquádruplo	170 447 Uuq Ununquádruplo	171 450 Uuq Ununquádruplo	172 453 Uuq Ununquádruplo
			173 456 Uuq Ununquádruplo	174 459 Uuq Ununquádruplo	175 462 Uuq Ununquádruplo	176 465 Uuq Ununquádruplo	177 468 Uuq Ununquádruplo
			178 471 Uuq Ununquádruplo	179 474 Uuq Ununquádruplo	180 477 Uuq Ununquádruplo	181 480 Uuq Ununquádruplo	182 483 Uuq Ununquádruplo
			183 486 Uuq Ununquádruplo	184 489 Uuq Ununquádruplo	185 492 Uuq Ununquádruplo	186 495 Uuq Ununquádruplo	187 498 Uuq Ununquádruplo
			188 501 Uuq Ununquádruplo	189 504 Uuq Ununquádruplo	190 507 Uuq Ununquádruplo	191 510 Uuq Ununquádruplo	192 513 Uuq Ununquádruplo
			193 516 Uuq Ununquádruplo	194 519 Uuq Ununquádruplo	195 522 Uuq Ununquádruplo	196 525 Uuq Ununquádruplo	197 528 Uuq Ununquádruplo
			198 531 Uuq Ununquádruplo	199 534 Uuq Ununquádruplo	200 537 Uuq Ununquádruplo	201 540 Uuq Ununquádruplo	202 543 Uuq Ununquádruplo
			203 546 Uuq Ununquádruplo	204 549 Uuq Ununquádruplo	205 552 Uuq Ununquádruplo	206 555 Uuq Ununquádruplo	207 558 Uuq Ununquádruplo
			208 561 Uuq Ununquádruplo	209 564 Uuq Ununquádruplo	210 567 Uuq Ununquádruplo	211 570 Uuq Ununquádruplo	212 573 Uuq Ununquádruplo
			213 576 Uuq Ununquádruplo	214 579 Uuq Ununquádruplo	215 582 Uuq Ununquádruplo	216 585 Uuq Ununquádruplo	217 588 Uuq Ununquádruplo
			218 591 Uuq Ununquádruplo	219 594 Uuq Ununquádruplo	220 597 Uuq Ununquádruplo	221 600 Uuq Ununquádruplo	222 603 Uuq Ununquádruplo
			223 606 Uuq Ununquádruplo	224 609 Uuq Ununquádruplo	225 612 Uuq Ununquádruplo	226 615 Uuq Ununquádruplo	227 618 Uuq Ununquádruplo
			228 621 Uuq Ununquádruplo	229 624 Uuq Ununquádruplo	230 627 Uuq Ununquádruplo	231 630 Uuq Ununquádruplo	232 633 Uuq Ununquádruplo
			233 636 Uuq Ununquádruplo	234 639 Uuq Ununquádruplo	235 642 Uuq Ununquádruplo	236 645 Uuq Ununquádruplo	237 648 Uuq Ununquádruplo
			238 651 Uuq Ununquádruplo	239 654 Uuq Ununquádruplo	240 657 Uuq Ununquádruplo	241 660 Uuq Ununquádruplo	242 663 Uuq Ununquádruplo
			243 666 Uuq Ununquádruplo	244 669 Uuq Ununquádruplo	245 672 Uuq Ununquádruplo	246 675 Uuq Ununquádruplo	247 678 Uuq Ununquádruplo
			248 681 Uuq Ununquádruplo	249 684 Uuq Ununquádruplo	250 687 Uuq Ununquádruplo	251 690 Uuq Ununquádruplo	252 693 Uuq Ununquádruplo
			253 696 Uuq Ununquádruplo	254 699 Uuq Ununquádruplo	255 702 Uuq Ununquádruplo	256 705 Uuq Ununquádruplo	257 708 Uuq Ununquádruplo
			258 711 Uuq Ununquádruplo	259 714 Uuq Ununquádruplo	260 717 Uuq Ununquádruplo	261 720 Uuq Ununquádruplo	262 723 Uuq Ununquádruplo
			263 726 Uuq Ununquádruplo	264 729 Uuq Ununquádruplo	265 732 Uuq Ununquádruplo	266 735 Uuq Ununquádruplo	267 738 Uuq Ununquádruplo
			268 741 Uuq Ununquádruplo	269 744 Uuq Ununquádruplo	270 747 Uuq Ununquádruplo	271 750 Uuq Ununquádruplo	272 753 Uuq Ununquádruplo
			273 756 Uuq Ununquádruplo	274 759 Uuq Ununquádruplo	275 762 Uuq Ununquádruplo	276 765 Uuq Ununquádruplo	277 768 Uuq Ununquádruplo
			278 771 Uuq Ununquádruplo	279 774 Uuq Ununquádruplo	280 777 Uuq Ununquádruplo	281 780 Uuq Ununquádruplo	282 783 Uuq Ununquádruplo
			283 786 Uuq Ununquádruplo	284 789 Uuq Ununquádruplo	285 792 Uuq Ununquádruplo	286 795 Uuq Ununquádruplo	287 798 Uuq Ununquádruplo
			288 801 Uuq Ununquádruplo	289 804 Uuq Ununquádruplo	290 807 Uuq Ununquádruplo	291 810 Uuq Ununquádruplo	292 813 Uuq Ununquádruplo
			293 816 Uuq Ununquádruplo	294 819 Uuq Ununquádruplo	295 822 Uuq Ununquádruplo	296 825 Uuq Ununquádruplo	297 828 Uuq Ununquádruplo
			298 831 Uuq Ununquádruplo	299 834 Uuq Ununquádruplo	300 837 Uuq Ununquádruplo	301 840 Uuq Ununquádruplo	302 843 Uuq Ununquádruplo
			303 846 Uuq Ununquádruplo	304 849 Uuq Ununquádruplo	305 852 Uuq Ununquádruplo	306 855 Uuq Ununquádruplo	307 858 Uuq Ununquádruplo
			308 861 Uuq Ununquádruplo	309 864 Uuq Ununquádruplo	310 867 Uuq Ununquádruplo	311 870 Uuq Ununquádruplo	312 873 Uuq Ununquádruplo
			313 876 Uuq Ununquádruplo	314 879 Uuq Ununquádruplo	315 882 Uuq Ununquádruplo	316 885 Uuq Ununquádruplo	317 888 Uuq Ununquádruplo
			318 891 Uuq Ununquádruplo	319 894 Uuq Ununquádruplo	320 897 Uuq Ununquádruplo	321 900 Uuq Ununquádruplo	322 903 Uuq Ununquádruplo
			323 896 Uuq Ununquádruplo	324 899 Uuq Ununquádruplo	325 902 Uuq Ununquádruplo	326 905 Uuq Ununquádruplo	327 908 Uuq Ununquádruplo
			328 911 Uuq Ununquádruplo	329 914 Uuq Ununquádruplo	330 917 Uuq Ununquádruplo	331 920 Uuq Ununquádruplo	332 923 Uuq Ununquádruplo
			333 926 Uuq Ununquádruplo	334 929 Uuq Ununquádruplo	335 932 Uuq Ununquádruplo	336 935 Uuq Ununquádruplo	337 938 Uuq Ununquádruplo
			338 941 Uuq Ununquádruplo	339 944 Uuq Ununquádruplo	340 947 Uuq Ununquádruplo	341 950 Uuq Ununquádruplo	342 953 Uuq Ununquádruplo
			343 956 Uuq Ununquádruplo	344 959 Uuq Ununquádruplo	345 962 Uuq Ununquádruplo	346 965 Uuq Ununquádruplo	347 968 Uuq Ununquádruplo
			348 971 Uuq Ununquádruplo	349 974 Uuq Ununquádruplo	350 977 Uuq Ununquádruplo	351 980 Uuq Ununquádruplo	352 983 Uuq Ununquádruplo
			353 986 Uuq Ununquádruplo	354 989 Uuq Ununquádruplo	355 992 Uuq Ununquádruplo	356 995 Uuq Ununquádruplo	357 998 Uuq Ununquádruplo
			358 1001 Uuq Ununquádruplo	359 1004 Uuq Ununquádruplo	360 1007 Uuq Ununquádruplo	361 1010 Uuq Ununquádruplo	362 1013 Uuq Ununquádruplo
			363 1016 Uuq Ununquádruplo	364 1019 Uuq Ununquádruplo	365 1022 Uuq Ununquádruplo	366 1025 Uuq Ununquádruplo	367 1028 Uuq Ununquádruplo
			368 1031 Uuq Ununquádruplo	369 1034 Uuq Ununquádruplo	370 1037 Uuq Ununquádruplo	371 1040 Uuq Ununquádruplo	372 1043 Uuq Ununquádruplo
			373 1046 Uuq Ununquádruplo	374 1049 Uuq Ununquádruplo	375 1052 Uuq Ununquádruplo	376 1055 Uuq Ununquádruplo	377 1058 Uuq Ununquádruplo
			378 1061 Uuq Ununquádruplo	379 1064 Uuq Ununquádruplo	380 1067 Uuq Ununquádruplo	381 1070 Uuq Ununquádruplo	382 1073 Uuq Ununquádruplo
			383 1076 Uuq Ununquádruplo	384 1079 Uuq Ununquádruplo	385 1082 Uuq Ununquádruplo	386 1085 Uuq Ununquádruplo	387 1088 Uuq Ununquádruplo
			388 1091 Uuq Ununquádruplo	389 1094 Uuq Ununquádruplo	390 1097 Uuq Ununquádruplo	391 1100 Uuq Ununquádruplo	392 1103 Uuq Ununquádruplo
			393 1106 Uuq Ununquádruplo	394 1109 Uuq Ununquádruplo	395 1112 Uuq Ununquádruplo	396 1115 Uuq Ununquádruplo	397 1118 Uuq Ununquádruplo
			398 1121 Uuq Ununquádruplo	399 1124 Uuq Ununquádruplo	400 1127 Uuq Ununquádruplo	401 1130 Uuq Ununquádruplo	402 1133 Uuq Ununquádruplo
			403 1136 Uuq Ununquádruplo	404 1139 Uuq Ununquádruplo	405 1142 Uuq Ununquádruplo	406 1145 Uuq Ununquádruplo	407 1148 Uuq Ununquádruplo
			408 1151 Uuq Ununquádruplo	409 1154 Uuq Ununquádruplo	410 1157 Uuq Ununquádruplo	411 1160 Uuq Ununquádruplo	412 1163 Uuq Ununquádruplo
			413 1166 Uuq Ununquádruplo	414 1169 Uuq Ununquádruplo	415 1172 Uuq Ununquádruplo	416 1175 Uuq Ununquádruplo	417 1178 Uuq Ununquádruplo
			418 1181 Uuq Ununquádruplo	419 1184 Uuq Ununquádruplo	420 1187 Uuq Ununquádruplo	421 1190 Uuq Ununquádruplo	422 1193 Uuq Ununquádruplo
			423 1196 Uuq Ununquádruplo	424 1199 Uuq Ununquádruplo	425 1202 Uuq Ununquádruplo	426 1205 Uuq Ununquádruplo	427 1208 Uuq Ununquádruplo
			428 1211 Uuq Ununquádruplo	429 1214 Uuq Ununquádruplo	430 1217 Uuq Ununquádruplo	431 1220 Uuq Ununquádruplo	432 1223 Uuq Ununquádruplo
			433 1226 Uuq Ununquádruplo	434 1229 Uuq Ununquádruplo	435 1232 Uuq Ununquádruplo	436 1235 Uuq Ununquádruplo	437 1238 Uuq Ununquádruplo
			438 1241 Uuq Ununquádruplo	439 1244 Uuq Ununquádruplo	440 1247 Uuq Ununquádruplo	441 1250 Uuq Ununquádruplo	442 1253 Uuq Ununquádruplo
			443 1256 Uuq Ununquádruplo	444 1259 Uuq Ununquádruplo	445 1262 Uuq Ununquádruplo	446 1265 Uuq Ununquádruplo	447

RASCUNHO

Matemática

Questão 01

(Correta: B)

Marcelo gosta tanto de Matemática que resolveu escrever todos os anagramas de seu nome em ordem alfabética. Após todo esse trabalho chegou à conclusão de que seu nome ocupa a posição:

- (A) 2880
- (B) 2977
- (C) 2520
- (D) 745
- (E) 2976

Questão 02

(Correta: A)

Um hexaedro regular H apresenta superfície total medindo $3,375 \text{ cm}^2$. A base de uma pirâmide P tem a área com a mesma medida da área de uma face hexaedro regular H. Determine a altura da pirâmide P para que seu volume seja 4 cm^3 .

- (A) $\frac{64}{3}$
- (B) $\frac{64}{9}$
- (C) $\frac{16}{3}$
- (D) $\frac{4}{3}$
- (E) $\frac{16}{9}$

Questão 03

(Correta: E)

Na sequência crescente de quatro termos, representada abaixo, os três últimos estão em progressão geométrica, e os três primeiros estão em progressão aritmética. Determine valor numérico do produto dos termos dessa sequência.

Sequência:

$$\left(m, n, 9, n + \frac{32}{7} \right)$$

- (A) 1440
- (B) 729
- (C) 405
- (D) 25515

(E) 3645

Questão 04

(Correta: A)

José Sortudo ganhou um prêmio de R\$ 80.000,00 em uma loteria. Resolveu aplicar esse prêmio durante um tempo até que o valor chegasse a R\$ 320.000,00. Conseguiu uma aplicação bancária rendendo juros compostos de 6% ao ano. Supondo que esse rendimento não irá mudar ao longo dos anos e que nenhum valor será acrescentado, José Sortudo atingirá seu objetivo após quantos anos?

(Use: $\log(1,06) \approx 0,025$ e $\log(2) \approx 0,3$)

- (A) 24
- (B) 25
- (C) 20
- (D) 12
- (E) 15

Questão 05

(Correta: A)

Considere n um número real da matriz P invertível abaixo:

$$P = \begin{bmatrix} n + 1 & n + 4 \\ n - 2 & n - 1 \end{bmatrix}$$

Determine a soma dos elementos da matriz inversa de P , sendo sua segunda coluna descrita abaixo:

$$P^{-1} = \begin{bmatrix} \dots & n - 10 \\ \dots & n + 1 \end{bmatrix}$$

- (A) -2
- (B) 2
- (C) -14
- (D) 14
- (E) 8

Questão 06

(Correta: D)

Um vendedor de automóveis seminovos estava conseguindo o excelente lucro de 50% sobre o preço de compra de seus veículos. Porém sua loja estava ficando muito cheia, pois as vendas não estavam acontecendo com a frequência que ele esperava.

Decidiu então dar um desconto no seu preço de venda. Dessa forma, seu lucro sobre o preço de compra passou a ser de 20%. Determine o desconto dado sobre o preço de venda.

- (A) 30%
- (B) 45%

- (C) 25%
- (D) 20%
- (E) 40%

Questão 07

(Correta: E)

Em um curso preparatório para concursos públicos a média das idades de uma turma com 20 alunos é 24 anos. Dois alunos com a mesma idade ingressaram nessa turma fazendo com que a média aritmética das idades subisse para 25 anos. Qual a idade dos alunos que ingressaram na turma?

- (A) 25 anos.
- (B) 28 anos.
- (C) 30 anos.
- (D) 40 anos.
- (E) 35 anos.

Questão 08

(Correta: B)

O proprietário de uma loja de flores exóticas observou que vendendo uma flor rara por x reais, o lucro obtido com essa venda é $(x - 20)$ reais, com 20 reais o preço de custo da flor.

Também observou que a quantidade vendida dessa flor depende do preço de venda, e fica por volta de $(100 - x)$ unidades a cada mês.

Modelando a situação apresentada como uma função quadrática, determine o lucro máximo mensal dessa loja.

- (A) 4000 reais.
- (B) 1600 reais.
- (C) 2000 reais.
- (D) 1800 reais.
- (E) 3600 reais.

Questão 09

(Correta: E)

Considere no plano cartesiano a circunferência de equação $x^2 + y^2 - 25 = 0$ e a reta de equação $x - y - 1 = 0$. A intersecção da reta com a circunferência determina a corda AB. Determine a medida da corda AB, sendo o plano cartesiano graduado em centímetros.

- (A) $2\sqrt{7}$ cm
- (B) $\sqrt{2}$ cm
- (C) $\sqrt{14}$ cm
- (D) $\sqrt{7}$ cm

- (E) $7\sqrt{2}$ cm

Questão 10

(Correta: D)

É fato que a Matemática se encontra em diversas situações do nosso cotidiano e em algumas ocasiões acaba passando despercebida. Um exemplo é a numeração dos calçados. Uma fórmula matemática ajuda a padronizar os tamanhos de acordo com a medida dos pés. É claro que essa fórmula mostra uma boa noção de tamanho. O ideal sempre é experimentar.

Ernesto, ao saber dessa fórmula, resolveu acrescentar 10% à medida de seu pé. Aplicou a fórmula e verificou que a numeração seria 40. Qual a medida exata do pé de Ernesto, segundo a fórmula?

(N → número do calçado e P → tamanho do pé em centímetros)

Fórmula

$$N = \frac{5P + 28}{4}$$

- (A) 27,5 cm.
- (B) 26 cm.
- (C) 25 cm.
- (D) 24 cm.
- (E) 26,4 cm.

Questão 11

(Correta: B)

Considerando as funções reais definidas por $f(x) = 4x + 3$ e $g(x) = 5 - 3x$.

Sabendo que $3 + f(g(2p + 1)) = 4p - g(f(p - 3))$, determine a razão entre $f(p)$ e $g(p)$.

- (A) $\frac{31}{20}$
- (B) $\frac{152}{31}$
- (C) $\frac{38}{5}$
- (D) $\frac{38}{31}$
- (E) $\frac{62}{19}$

Questão 12

(Correta: C)

Sr. José Esperança faz apostas semanais em um jogo que apresenta as seguintes características:

- Cada volante de aposta é numerado de 1 a 20;
- Cada aposta é configurada com 5 números;
- O apostador pode marcar um mínimo de 5 números e um máximo de 8 números em cada volante;
- Todo sábado os 20 números são colocados em um globo giratório e 5 números são sorteados;
- Ganha o prêmio o volante que estiver com os 5 números sorteados;

Sr. José Esperança aposta sempre os mesmos seis números em um volante, pois acredita que pelo fato de seus números ainda não terem sido sorteados, suas chances de ganhar ficam cada vez maiores.

Assinale a probabilidade de o Sr. José Esperança ser o ganhador do prêmio com sua aposta rotineira.

(A) $\frac{3}{1292}$

(B) $\frac{1}{15504}$

(C) $\frac{1}{2584}$

(D) $\frac{5}{2584}$

(E) $\frac{5}{15504}$

Questão 13

(Correta: D)

Um grupo de 126 pessoas saiu do município de Volta Redonda, localizado no Sul do estado do Rio de Janeiro, em direção aos pontos turísticos da capital carioca. O ponto inicial foi a região da Praça Mauá para conhecer o Museu do Amanhã e o Museu de Arte do Rio. Devido a problemas no trajeto, chegaram muito próximo do horário de fechamento dos museus. Todos conseguiram visitar pelo menos um desses museus, porém um sétimo das pessoas que visitaram o Museu do Amanhã também conseguiu visitar o Museu de Arte do Rio, e um terço das pessoas que visitaram o Museu de Arte do Rio também conseguiu visitar o Museu do Amanhã. Diante dos dados, quantas pessoas conseguiram visitar os dois museus?

- (A) 53.
(B) 28.

- (C) 42.
(D) 14.
(E) 18.

Questão 14

(Correta: A)

Valdir pretende comprar um aparelho celular e gostou de um modelo que está sendo anunciado por R\$9108,00 à vista ou em duas parcelas mensais sem juros de R\$4554,00. O dinheiro que ele reservou para essa compra não é suficiente para o pagamento à vista e Valdir não quer acrescentar mais nenhum real para essa compra. Entretanto, se Valdir pagar a primeira parcela e, no mesmo dia investir a quantia restante do que havia reservado para compra em uma aplicação bancária que rende 1,2% ao mês não precisará acrescentar nenhum valor ao que já havia reservado para compra.

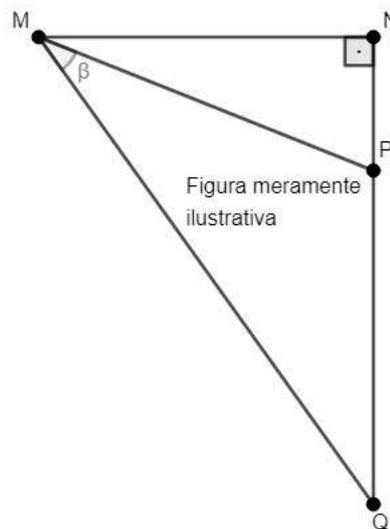
Quanto Valdir reservou para comprar esse celular?

- (A) 9054 reais
(B) 9000 reais
(C) 8970 reais
(D) 9050 reais
(E) 9100 reais

Questão 15

(Correta: D)

Sendo as medidas $MN = 4$ cm, $NP = 2$ cm e $PQ = 10$ cm, determine a medida do ângulo interno M do triângulo PMQ, representado como ângulo β .



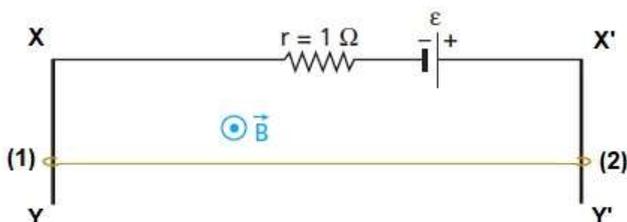
- (A) 25°
(B) 60°
(C) $22,5^\circ$
(D) 45°
(E) 30°

Ciências da Natureza - Física, Química e Biologia

Questão 16

(Correta: B)

A figura representa uma barra (1)(2) cuja resistência $R_{(1)(2)}$ é de $9\ \Omega$ e seu peso P é de $20\ \text{N}$ e seu comprimento $L_{(1)(2)}$ vale $1\ \text{m}$. A barra faz contato com atrito desprezível com dois trilhos verticais XY e $X'Y'$ que são perfeitamente condutores. No local existe um campo magnético uniforme e constante B perpendicular ao plano dos trilhos e vale $0,5\ \text{T}$.



Sabendo que a barra (1)(2) está em repouso, força eletromotriz ϵ , em volts, do gerador, é:

- (A) 160.
- (B) 400.
- (C) 200.
- (D) 100.
- (E) 800.

Questão 17

(Correta: A)

Um professor de Física em uma de suas aulas usa uma das lentes de seus óculos para exemplificar uma lente que projeta uma imagem oriunda de uma lâmpada localizada no teto da sala de aula que está a $2,0\ \text{m}$ dessa lente, projetando uma imagem da lâmpada na mesa a $0,50\ \text{m}$ dos óculos.

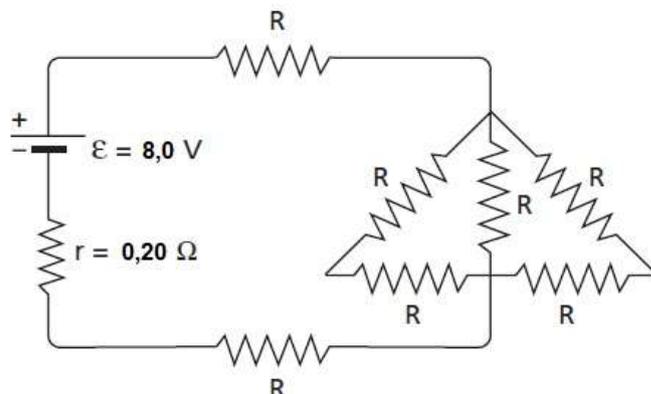
Com os dados acima citados: Qual o tipo de lente tem os óculos? Qual o defeito visual do professor? Qual o módulo da distância focal da lente dos óculos?

- (A) Convergente, Presbiopia e $40\ \text{cm}$.
- (B) Divergente, Miopia e $20\ \text{cm}$.
- (C) Convergente, Miopia e $80\ \text{cm}$.
- (D) Convergente, Astigmatismo e $40\ \text{cm}$.
- (E) Divergente, Hipermetropia e $30\ \text{cm}$.

Questão 18

(Correta: E)

Considerando a potência dissipada no resistor r (resistência interna do gerador) igual a $20\ \text{W}$, o valor da resistência R , em ohms, é:

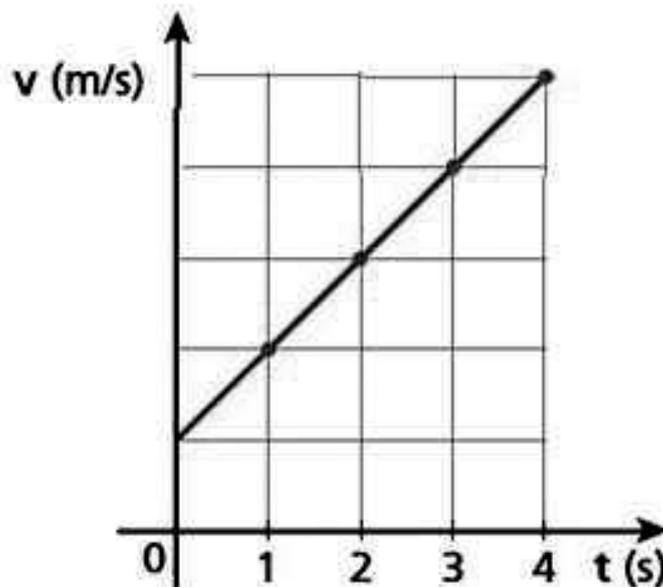


- (A) 0,06.
- (B) 0,03.
- (C) 0,48.
- (D) 0,12.
- (E) 0,24.

Questão 19

(Correta: B)

O gráfico representado é o da velocidade de um carrinho de brinquedo em relação ao seu tempo de movimento retilíneo uniformemente variado. Se a distância percorrida pelo carrinho no intervalo de $0\ \text{s}$ até $1\ \text{s}$ foi de $4,5\ \text{m}$, a distância percorrida pelo carrinho, em metros no intervalo de $3\ \text{s}$ até $4\ \text{s}$, é:



- (A) 9,0.
- (B) 13,5.

- (C) 12,0.
- (D) 15,0.
- (E) 17,5.

Questão 20

(Correta: C)

Suponha que um carro e um grande trem de carga se movimentam, um ao lado do outro, em trajetórias retas, no mesmo sentido e com velocidades constantes, sendo que a velocidade do carro é o quádruplo da velocidade do trem.

Se o grande trem possui 200 m de comprimento, a distância que o carro percorre, em metros, desde o instante que alcança o trem até terminar sua completa ultrapassagem é:

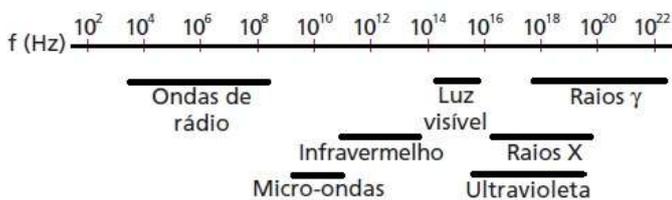
(Despreze o comprimento do carro em relação ao grande trem de carga)

- (A) 230.
- (B) 200.
- (C) 250.
- (D) 220.
- (E) 260.

Questão 21

(Correta: E)

Veja a tabela com as frequências das ondas do espectro eletromagnético:



Considerando que a velocidade de propagação da luz no ar vale aproximadamente $3,0 \times 10^8$ m/s, se uma onda eletromagnética tem comprimento de onda de 15 m, que tipo de onda ela seria:

- (A) luz infravermelha.
- (B) luz ultravioleta.
- (C) raios X.
- (D) luz visível.
- (E) uma onda de rádio.

Questão 22

(Correta: D)

Considere um reservatório vazio aberto com rodinhas de massa 100 kg que se move num plano horizontal perfeitamente liso com velocidade de 4 m/s. Num determinado instante, cai verticalmente uma chuva

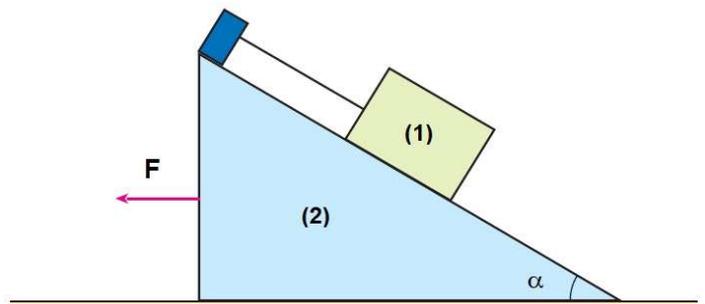
torrencial e as gotas de água caem dentro do reservatório que está aberto. A energia cinética perdida pelo conjunto do reservatório sem e com água, em joules, após cair 300 kg de água da chuva dentro do reservatório, é:

- (A) 500.
- (B) 200.
- (C) 400.
- (D) 600.
- (E) 300.

Questão 23

(Correta: B)

Observe a figura:



O corpo (1) de massa m está apoiado no plano inclinado (2) que possui massa M .

O bloco (1) deve ser mantido em repouso em relação ao plano inclinado (2). Para isso, é necessário utilizar um cabo ideal paralelo à face inclinada do plano de um ângulo α em relação à superfície de apoio do sistema, considerada plana e horizontal. Despreze todos os atritos e considere que a aceleração da gravidade do local tem módulo g .

Se aplicarmos no plano inclinado (2) uma força horizontal e constante F e o sistema é acelerado para a esquerda. Admitindo que corpo (1) não perde o contato com o plano (2), a máxima intensidade que a força F pode admitir é:

- (A) $F = (M + m).g.tg \alpha$
- (B) $F = (M + m).g.cotg \alpha$
- (C) $F = (M + m).g.sec \alpha$
- (D) $F = (M + m).g.sen \alpha$
- (E) $F = (M + m).g.cos \alpha$

Questão 24

(Correta: E)

As hortênsias possuem flores que podem alterar suas cores dependendo do pH do solo. Isso se deve à formação de complexos entre a delphinidina, um pigmento presente nas pétalas das hortênsias, e o íon Al^{3+} . Em solos ácidos, o íon Al^{3+} fica mais disponível e forma complexos com a delphinidina, resultando em flores azuis. Em solos alcalinos, por outro lado, observa-se a formação de flores rosas.

Com base nisso, analise as afirmações abaixo:

I.A presença de íons hidróxido no solo, favorece a formação do hidróxido de alumínio $\text{Al}(\text{OH})_3$, insolúvel em água.

II.A adição de óxido de cálcio ao solo poderia aumentar o pH, favorecendo a formação de flores rosas.

III.A elevação do pH do solo resulta na mudança das flores de rosas para azuis.

IV.Em um solo com $\text{pH} = 3,0$ as flores tendem a apresentar coloração azul.

V.Se hortênsias forem plantadas em um solo que passou por queimadas recentes, a tendência é que apresentem floração azul, devido à presença de óxidos como CaO , MgO , K_2O , entre outros, que contribuem para diminuição do pH do solo.

É correto o que se afirma em:

- (A) III apenas.
- (B) III e IV apenas.
- (C) I e II apenas.
- (D) I, II, III e IV.
- (E) I, II e IV apenas.

Questão 25

(Correta: E)

Em 1986, o Lago Nyos, um lago vulcânico com aproximadamente 200 metros de profundidade, localizado nos Camarões, liberou repentinamente uma grande quantidade de dióxido de carbono (CO_2), causando a morte de aproximadamente 1.700 pessoas e milhares de animais nas áreas circundantes. As águas das profundezas do Nyos irromperam em uma erupção límnica para a superfície, liberando toneladas de CO_2 ao chegar à superfície do lago.

Com base na solubilidade de gases, analise as afirmativas a seguir:

I.A solubilidade de um gás em um líquido aumenta com o aumento da pressão sobre o líquido; por isso, nas profundezas do Lago Nyos é possível manter uma alta concentração de CO_2 dissolvido, devido à alta pressão exercida pela coluna de água.

II.Devido à maior solubilidade dos gases em pressões mais elevadas, mergulhadores precisam subir lentamente à superfície, após mergulhos em

profundidade, para evitar que a diminuição rápida da pressão cause a formação de bolhas de gases dissolvidos no sangue.

III.A solubilidade de gases em líquidos aumenta com o aumento da temperatura e, por esse motivo, as águas mais quentes das profundezas do lago Nyos favoreceram a alta concentração do CO_2 .

IV.Tanto a solubilidade de sólidos quanto de gases em um líquido, aumenta com o aumento da pressão e da temperatura.

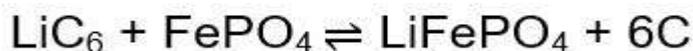
É correto o que se afirma em:

- (A) I, II e III apenas.
- (B) IV apenas.
- (C) I, II, III e IV.
- (D) III e IV apenas.
- (E) I e II apenas.

Questão 26

(Questão anulada)

As baterias de íon-lítio apresentam boa estabilidade térmica, longo ciclo de vida, e alta densidade de energia, conseqüentemente são amplamente utilizadas em veículos elétricos. O mecanismo de funcionamento envolve a movimentação de íons de lítio entre os eletrodos, conforme ilustrado pela reação química abaixo que representa a equação global do processo de descarga:



Com base nas equações e no processo de funcionamento das baterias de íon-lítio, analise as seguintes afirmações:

I.Durante o processo de descarga, o ânodo atua como o local onde ocorre a oxidação do lítio presente no grafite.

II.A redução do fosfato de ferro no cátodo ocorre simultaneamente com a absorção de íons lítio.

III.Durante a descarga, o lítio metálico é depositado no cátodo.

IV.O processo global de descarga envolve tanto a oxidação no ânodo quanto a redução no cátodo.

É correto o que se afirma em:

- (A) II e III apenas.
- (B) I, II e IV apenas.
- (C) III apenas.
- (D) I, II, III e IV.
- (E) I e IV apenas.

Questão 27

(Correta: B)

No início do século XX, os modelos atômicos evoluíram

significativamente graças a experimentos e descobertas que desafiaram as concepções anteriores sobre a estrutura da matéria. Considere as seguintes afirmações sobre os modelos atômicos de Thomson, Rutherford, Bohr e o modelo mecânico quântico atual:

I.O modelo de Thomson foi proposto com base nos experimentos com raios catódicos, que demonstraram a existência de partículas subatômicas negativas, os elétrons. Este modelo era capaz de explicar fenômenos tais como a corrente elétrica e a formação de íons.

II.O experimento de Rutherford, que consistia de lançar partículas alfa contra uma lâmina finíssima de ouro, revelou a existência de um núcleo pequeno, denso e positivamente carregado, sugerindo que a maior parte do átomo é espaço vazio.

III.O modelo de Bohr introduziu o conceito de órbitas eletrônicas discretas, através da quantização do momento angular, explicando alguns espectros de emissão em linhas.

IV.Os experimentos de raios catódicos de Thomson demonstraram que os raios catódicos eram fluxos de partículas positivas (prótons), levando à conclusão de que os átomos continham partículas subatômicas positivas.

V.Um elétron em um átomo pode possuir os seguintes números quânticos: número quântico principal $n = 2$, número quântico secundário $l = 2$, número quântico magnético $m_l = 0$ e número quântico de spin $m_s = +1/2$.

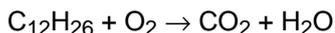
É correto o que se afirma em:

- (A) I e III apenas.
- (B) I, II e III apenas.
- (C) I, II, III e IV.
- (D) II e IV apenas.
- (E) IV apenas.

Questão 28

(Correta: C)

O Falcon 9 é um foguete reutilizável desenvolvido pela SpaceX para transporte de carga e tripulação ao espaço. Esta aeronave utiliza uma mistura de querosene refinado (RP-1) e oxigênio líquido (LOX) como propelentes. A combustão completa do querosene (aproximado pela fórmula $C_{12}H_{26}$) pode ser representada pela seguinte equação química desbalanceada:



Massa molar: C = 12,0 g/mol; O = 16,0 g/mol; H = 1,0 g/mol.

Suponha que um determinado experimento da SpaceX consuma 100 kg de querosene ($C_{12}H_{26}$). Com base nessa informação, balanceie a equação de combustão e faça os cálculos necessários para avaliar as sentenças abaixo:

I.Para consumir completamente 100 kg de querosene, serão necessários aproximadamente 31796 mols de

oxigênio.

II.A queima de 100 kg de querosene produzirá aproximadamente 310 kg de dióxido de carbono.

III.O número de mols de vapor d'água produzido será maior que o número de mols de dióxido de carbono.

IV.A combustão de 100 kg de querosene requer menos de 400 kg de oxigênio.

É correto o que se afirma em:

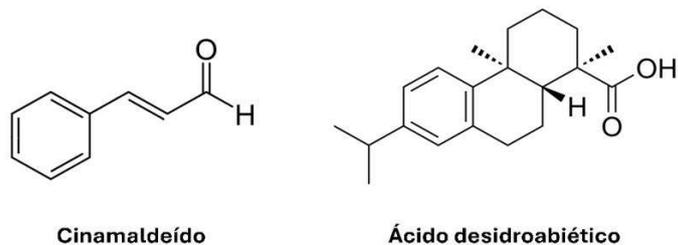
- (A) I, II, III e IV.
- (B) III apenas.
- (C) II, III e IV apenas.
- (D) I apenas.
- (E) I, II e IV apenas.

Questão 29

(Correta: E)

Em 2024, o Ministério do Turismo e Antiguidades do Egito anunciou a descoberta de 33 tumbas familiares da era greco-romana, contendo restos de múmias que contribuirão para uma compreensão mais profunda das doenças daquela época. A preservação dos corpos por centenas de anos foi possível graças ao processo de mumificação, o qual utilizava compostos inorgânicos, como carbonato de sódio e sulfato de sódio, além de compostos orgânicos, como cinamaldeído e ácido desidroabiético. Analise as estruturas moleculares dos compostos orgânicos citados e, com base nas afirmativas a seguir, marque V, para verdadeiro, e F, para falso:

Reportagem disponível em: globo.globo.com



() Todos os átomos de carbono na molécula de cinamaldeído possuem hibridação sp^2 .

() Ambos os compostos, cinamaldeído e ácido desidroabiético, apresentam um grupo funcional aldeído na sua estrutura molecular.

() A estrutura do ácido desidroabiético inclui a presença de um anel aromático e um grupo funcional ácido carboxílico.

() A ligação dupla na cadeia lateral do cinamaldeído (entre o carbono vinílico e o carbono adjacente à carbonila), permite a ocorrência de isomeria geométrica (cis-trans).

() O nome oficial do cinamaldeído, de acordo com a nomenclatura IUPAC, é 3-fenilprop-2-enal, enquanto o ácido desidroabiético pode ser nomeado como

1,6-dimetil-7-propan-2-hexahidrofenantreno-1-oico.

Assinale a alternativa que corresponde a sequência correta:

- (A) F – V – F – F – V.
- (B) F – F – V – F – F.
- (C) V – F – F – V – V.
- (D) F – V – V – F – F.
- (E) V – F – V – V – F.

Questão 30

(Correta: D)

Um químico precisa preparar 500 mL de uma solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) a 0,250 M. No estoque do laboratório, encontra-se um frasco de HCl concentrado, com título igual a 37% (em massa), e densidade de 1,19 g/mL. Qual o volume de HCl concentrado que deve ser utilizado para preparar a solução desejada?

(Massa molar: H = 1,0 g/mol; Cl: 35,45 g/mol)

- (A) 3,83 mL.
- (B) 27,45 mL.
- (C) 100,35 mL.
- (D) 10,35 mL.
- (E) 15,62 mL.

Questão 31

(Correta: A)

Analise as sentenças abaixo sobre os compostos inorgânicos classificando-as como verdadeiro (V) ou falso (F):

() O ácido sulfuroso é representado pela fórmula química H_2SO_2 .

() O nitrito de potássio é um óxido de fórmula química KNO_2 .

() No permanganato de potássio, o Manganês apresenta estado de oxidação +7.

() O hipoclorito de sódio, cuja fórmula é $NaClO$, pode ser obtido pela reação ácido-base entre o ácido hipocloroso ($HClO$) com o hidróxido de sódio ($NaOH$).

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

- (A) F – F – V – V.
- (B) V – V – F – F.
- (C) F – V – V – F.
- (D) V – F – V – V.
- (E) F – V – F – V.

Questão 32

(Correta: A)

Durante campeonatos de futebol que jogadores precisam jogar na altitude, é comum observar uma facilidade do time local em relação ao desempenho físico durante a partida. Os jogadores visitantes, principalmente os que saem do nível do mar para jogar na altitude, apresentam dores de cabeça, tonturas e falta de ar.

Qual estratégia metabólica o organismo dos jogadores deve apresentar na altitude?

- (A) Por estar em local com ar rarefeito, o organismo aumenta a produção do hormônio eritropoietina, que estimula a produção de hemácias.
- (B) Por estar em ambiente com menos oxigênio disponível, o organismo reduz a produção de tiroxina, que por consequência, inibe a produção de eritropoietina.
- (C) Graças ao ambiente com mais oxigênio disponível, o organismo reduz a produção de hemácias em busca da homeostase metabólica.
- (D) Graças ao ambiente mais úmido e frio, o organismo reduz a produção de hemácias para compensar a falta de ar dos atletas.
- (E) Por estar em local com ar rarefeito, o organismo produz mais o hormônio insulina que é responsável pela síntese de lipídios.

Questão 33

(Correta: E)

Em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg, 36% das pessoas apresentam uma característica recessiva.

Calcule a frequência dos indivíduos heterozigotos e assinale a opção abaixo correspondente.

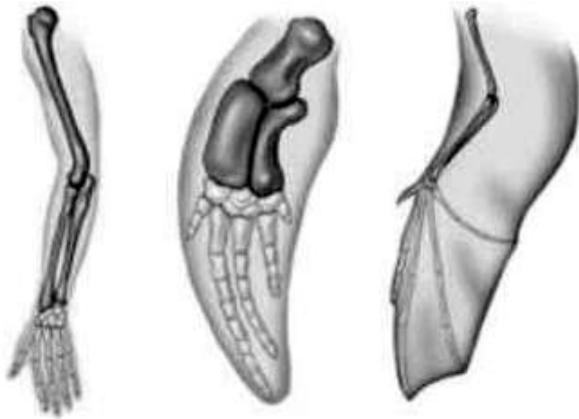
- (A) 0,36.
- (B) 0,42.
- (C) 0,24.
- (D) 0,60.
- (E) 0,48.

Questão 34

(Correta: C)

Uma das formas de estudar evolução é através da análise e comparação de diferentes estruturas. Quando comparamos a asa de um morcego, a mão do ser humano e as nadadeiras das baleias, observamos alguma semelhança.

Os três animais citados são mamíferos, e as três estruturas são formadas por tecido ósseo, como na ilustração abaixo:



Ser humano **Baleia** **Morcego**

Que processo evolutivo pode explicar a diferença entre as estruturas?

- (A) Reprodução assexuada.
- (B) Seleção artificial.
- (C) Irradiação adaptativa.
- (D) Convergência evolutiva.
- (E) Deriva genética.

Questão 35

(Correta: B)

Durante o processo digestivo, os alimentos percorrem por diferentes estruturas, que executam funções importantes para uma eficiente absorção dos nutrientes.

O pH (medida que indica o nível de acidez ou basicidade de uma solução) é um fator determinante para que a digestão ocorra em cada órgão (estrutura) de forma correta. Observe a figura abaixo:



Assinale a alternativa que relaciona corretamente o pH encontrado neste órgão, e a principal substância digerida nele.

- (A) pH neutro e digestão de proteínas.
- (B) pH ácido e digestão de proteínas.
- (C) pH ácido e digestão de amido.
- (D) pH alcalino e digestão de amido.
- (E) pH alcalino e digestão de proteínas.

Questão 36

(Correta: B)

O filo dos Artrópodes apresenta um número de espécies muito grande, podendo chegar a um milhão de animais descritos.

Algumas de suas classes são bem conhecidas, por exemplo dos crustáceos e dos insetos.

Após observar a ilustração abaixo, assinale a opção de que melhor descreve uma característica deste filo (Artrópodes).



- (A) Seus corpos possuem metâmeros em forma de anéis.
- (B) Possuem patas articuladas.
- (C) Sua respiração é feita por células-flama.
- (D) Apresentam células denominadas cnidócitos.
- (E) Possuem poros revestindo o corpo.

Questão 37

(Correta: D)

João e Maria pretendem ter um filho.

Decidiram consultar um médico, pois João tem uma irmã doente, e Maria tem um irmão também com a mesma doença.

A doença em questão é de caráter autossômico recessivo.

Na família não existem outros casos de pessoas com esta doença.

Qual probabilidade de João e Maria virem a ter uma criança doente?

- (A) 1/2.
- (B) 1/4.
- (C) 4/9.
- (D) 1/9.
- (E) 1/3.

Questão 38

(Correta: B)

Como sabemos, o efeito estufa é indispensável para sobrevivência da espécie humana no planeta Terra.

Apesar disso, alguns problemas ecológicos relacionados com a industrialização crescente, tem contribuído para o

aumento exagerado da temperatura média do planeta, caracterizando o que chamamos de aquecimento global.

Assinale a opção que melhor explica como o reflorestamento pode contribuir para minimizar o aquecimento global.

- (A) No aquecimento global, é importante que bactérias fotossintetizantes aumentem a quantidade de oxigênio consumido, para que equilibre a concentração dos gases de efeito estufa.
- (B) Ao realizar o reflorestamento, serão colocadas no ambiente seres vivos (plantas) que consomem o gás carbônico, um dos principais gases que contribuem com o aquecimento global.
- (C) Ao realizar o reflorestamento, serão colocados no ambiente diversos animais que consomem o gás oxigênio, um dos principais gases que contribuem com a melhora do aquecimento global.
- (D) Ao realizar o reflorestamento, serão retirados do ambiente os grandes causadores do aquecimento global, devido ao intenso desgaste do solo e da cadeia alimentar que eles provocam.
- (E) No efeito estufa, é importante que algas planctônicas aumentem a quantidade de carbonato de cálcio produzido, para que fortaleça a base das cadeias alimentares marinhas.

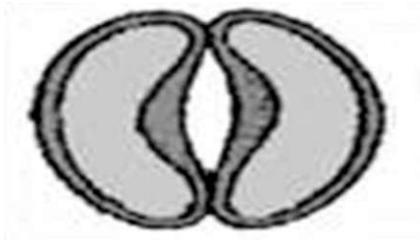
Questão 39

(Correta: E)

A fotossíntese é um dos processos metabólicos mais complexos da natureza.

Nesta reação a matéria inorgânica é utilizada para produção de matéria orgânica.

Algumas plantas enfrentam um problema (estresse hídrico) relacionado com a absorção de CO_2 (para que ocorra a fotossíntese), e a perda excessiva de água, em momentos mais quentes do dia. Os dois processos (troca de gases e evapotranspiração) ocorrem por uma estrutura denominada estômato, ilustrada abaixo:



Que opção explica de forma correta o mecanismo utilizado pelas plantas, para resolverem o problema de estresse hídrico?

- (A) As plantas liberam o hormônio auxina, responsável pelo armazenamento de água nos vacúolos.
- (B) As plantas secretam água pelo estômato, para evitar a desidratação.

- (C) As plantas liberam o gás etileno, um hormônio gasoso que hidrata a planta na presença de luz.
- (D) Os vegetais secretam enzimas que inibem a fotossíntese na presença de luz.
- (E) As plantas liberam o ácido abscísico, um hormônio que provoca o fechamento estomático.

Questão 40

(Correta: D)

Imagine se uma célula fosse comparada a uma fábrica, e suas organelas como diferentes setores que executassem tarefas de forma sincronizada, para que o bom funcionamento de toda a engrenagem ocorresse.

Assinale a opção que melhor relaciona a organela celular com sua função.

- (A) Vacúolo - produção de energia.
- (B) Complexo de Golgi - reconhecimento de superfície celular.
- (C) Mitocôndria - fagocitose.
- (D) Lisossomo - digestão intracelular.
- (E) Ergastoplasma - síntese de lipídios.

