MATEMATICA, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS

01. . [D]

Resolução: Como o volume a ser doado é diretamente proporcional à massa do doador, analisando o total de mulheres e de homens desse grupo com a quantidade máxima que cada um pode doar, tem-se:

Volume máximo a ser doado pelas mulheres:

$$180\text{ kg} \cdot 8\text{ mL/kg} = 1\,440\text{ mL}$$

Volume máximo a ser doado pelos homens:

$$240\text{ kg} \cdot 9\text{ mL/kg} = 2\,160\text{ mL}$$

Logo, a quantidade máxima que o grupo pode doar é:

$$1\,440 + 2\,160 = 3\,600\text{ mL}$$

02. [E]

Resolução: Na primeira peça, há 4 triângulos menores pintados, enquanto na terceira peça há 16 triângulos menores pintados. Assim, a razão pedida é $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$.

03. [A]

Resolução: A cápsula diária recomendada pelo médico possui 2 009 mg distribuídas entre as vitaminas A e C, de forma que:

C $\Rightarrow$ quantidade de vitamina C em mg

A $\Rightarrow$ quantidade de vitamina A em mg

$$C + A = 2009\text{ mg}$$
$$\frac{C}{A} = \frac{1\text{ mg}}{15\text{ UI}}$$

Mas cada UI equivale a 0,3 micrograma e cada micrograma equivale a 0,001 mg. Dessa forma, tem-se que:

$$15\text{ UI} = 15 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}001 = 4{,}5 \cdot 10^{-3}\text{ mg}$$

Assim:

$$C = 2\,009 - A$$
$$\frac{C}{A} = \frac{1\text{ mg}}{4{,}5 \cdot 10^{-3}\text{ mg}} \Rightarrow \frac{2\,009 - A}{A} = \frac{1\text{ mg}}{0{,}0045} \Rightarrow$$
$$A = 9{,}0405 - 0{,}0045\text{ A} \Rightarrow 1{,}0045\text{ A} = 9{,}0405 \Rightarrow A = 9\text{ mg}.$$

Ou seja, cada cápsula contém 9 mg de vitamina A e 2 000 mg de vitamina C.

04. [A]

Resolução: Para encontrar a quantidade de animais em cada propriedade, deve-se determinar as frações geratrizes das seguintes dízimas periódicas: 1,0777... e 1,555... Ou seja, para formar o numerador, junta-se a parte que não se repete com o período e subtrai-se a parte que não se repete. No denominador, coloca-se um 9 para cada algarismo do período e um 0 para cada algarismo que não se repete após a vírgula.

Para a primeira propriedade cuja dízima é 1,0777..., o período é 7, assim, o numerador é 107 – 10 = 97 e o denominador é 90, ou seja, a fração geratriz é $\frac{97}{90}$. Portanto, há 97 animais em 90 hectares na primeira propriedade.

Para a segunda propriedade, a dízima é 1,555..., de período 5. Logo, a fração geratriz é $\frac{14}{9}$. Ou seja, há 14 animais em 9 hectares na segunda propriedade.

Portanto, a soma das quantidades de animais nas duas propriedades é 97 + 14 = 111.

05. [E]

Resolução: A área do empreendimento 1 é $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, e a área do empreendimento 2 é $(a + 5b)^2 = a^2 + 10ab + 25b^2$. Somando essas áreas, tem-se:

$$a^2 + 2ab + b^2 + a^2 + 10ab + 25b^2 =$$
$$2a^2 + 12ab + 26b^2 =$$
$$2(a^2 + 6ab + 13b^2) =$$
$$2(a^2 + 6ab + 9b^2 - 9b^2 + 13b^2) =$$
$$2 \,.\, [(a + 3b)^2 + 4b^2]$$

Portanto, a soma das áreas pode ser representada pela expressão da alternativa E.

06. [E]

Resolução: Como 1 polegar dessa pessoa, até a primeira articulação, mede 0,025 m, e o modelo enviado tem lado de 1 m, então em um lado há $\frac{1}{0,025} = 40$ polegares. Assim, a área total do modelo é 1 m² = (40 polegares)² = 1 600 polegares².

Como a área cinza mede 760 polegares², então a área branca mede 1 600 – 760 = 840 polegares². Transformando para cm², tem-se:

$$1\ m^2 \text{ ——— } 1\,600 \text{ polegares}^2$$
$$x\ m^2 \text{ ——— } 840 \text{ polegares}^2$$
$$x = \frac{840}{1600} \Rightarrow x = 0,525\ m^2 \Rightarrow x = 5\,250\ cm^2$$

07. [E]

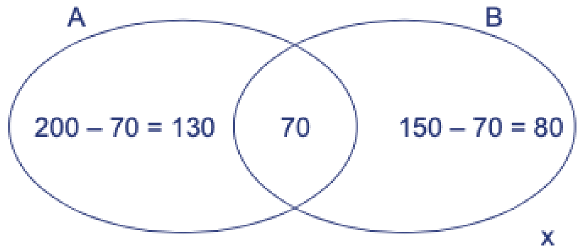
Resolução: Considere:

A = conjunto dos associados que fizeram o curso de informática básica.

B = conjunto dos associados que fizeram o curso de técnico em contabilidade.

x = número de associados que não fizeram nenhum dos cursos.

De acordo com as informações dadas, tem-se o seguinte diagrama:



Assim:

$$130 + 80 + 70 + x = 500 \Rightarrow$$
$$280 + x = 500 \Rightarrow$$
$$x = 500 - 280 \Rightarrow$$
$$x = 220$$

Portanto, o número de associados que não fizeram nenhum dos dois cursos e que não estão aptos para responder à pesquisa é igual a 220.

08. [C]

Resolução: Seja x a quantidade inicial de equipes contratadas, organizando os dados em uma tabela, tem-se:

Equipe	Cestas por equipe
x	6 000
x + 50	4 000

Quanto mais equipes, menor a quantidade de cestas entregue por cada uma, assim as grandezas são inversamente proporcionais. Logo:

$$(x + 50) \cdot 4\,000 = 6\,000x \Rightarrow$$
$$6\,000x - 4\,000x = 200\,000 \Rightarrow$$
$$2\,000x = 200\,000 \Rightarrow$$
$$x = 100$$

Logo, o número total de equipes contratadas é:

$$100 + 50 = 150$$

09. [B]

O primeiro empréstimo

J = C.i.T
J = 20000.0,11.5
J = 11000,00

M = C + J
M = 20000 + 11000
M = 31000,00

O segundo

J = C.i.T
J = 30000.0,1225.6
J = 22050,00

M = 30000 + 22050
M = 52050,00

Somando os dois valores pagos

Total = 31000 + 52050
Total = 83050,00

10. [A]

Resolução: Sendo x o grupo dos funcionários do setor A, que utilizaram óculos e capacete, e y o grupo dos funcionários do setor B, que utilizaram apenas os óculos de segurança. Sabe-se que o número total de funcionários na empresa naquele dia foi de 240. Dessa maneira, pode-se escrever que:

$$x + y = 240 \text{ (I)}$$

Como cada colaborador do setor A utilizou 2 equipamentos e cada funcionário do setor B utilizou 1 equipamento, naquele dia, o total de equipamentos distribuídos pode ser dado por:

$$2x + y = 410 \text{ (II)}$$

Montando e resolvendo um sistema de equações com (I) e (II), tem-se:

$$\begin{cases} x + y = 240 \\ 2x + y = 410 \end{cases} \xrightarrow{\text{(II)} - \text{(I)}} x = 170 \Rightarrow y = 70$$

Ou seja, há 170 funcionários no setor A e 70 no setor B.

11. [D]

Resolução: A receita R é dada pelo número de passageiros (x) pelo preço da passagem (p(x)), assim, R = p(x) . x. Ou seja:

$$R = (300 - 2x)x = -2x^2 + 300x$$

Para que a receita seja máxima, tem-se que o número de passageiros deve ser:

$$\frac{-b}{2a} = \frac{-300}{2.(-2)} = \frac{-300}{-4} = 75$$

Assim, a receita máxima é $R = -2 \,.\, 75^2 + 300 \,.\, 75 \Rightarrow R = -2 \,.\, 5\,625 + 22\,500 \Rightarrow R = \text{R\$ } 11\,250{,}00$.

12. [E]

Resolução: Considere x o total de resíduos orgânicos gerados na semana em questão. Com os dados do problema, é possível montar a seguinte equação do 1º grau:

$$\frac{2x}{5} + \frac{x}{3} + 40 = x$$

Logo:

$$\frac{2x}{5} + \frac{x}{3} + 40 = x \Rightarrow \frac{6x + 5x + 600}{15} = \frac{15x}{15} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 6x + 5x + 600 = 15x \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 11x + 600 = 15x \Rightarrow 4x = 600 \Rightarrow x = 150$$

13. [B]

Resolução: Como o consumidor usa x > 200 quilowatts por mês, então, para os primeiros 60 kW, ele paga 1 . 60 = R$ 60,00, para os 140 kW seguintes ele paga 1,8 . 140 = R$ 252,00. Assim, pelos primeiros 200 kW, o cliente paga 60 + 252 = R$ 312. Sendo x a quantidade de kW que ultrapassa 200, ele paga 3x.

Logo, no total, o consumidor paga V(x) = 3x + 312.

14. [B]

Resolução: Substituindo 32 °F nas fórmulas, tem-se:

$$T_C = \frac{5}{9}(32 - 32) \Rightarrow T_C = \frac{5}{9} \,.\, 0 \Rightarrow T_C = 0$$

$$\overline{T_C} = \frac{32}{2} - 17 \Rightarrow \overline{T_C} = 16 - 17 \Rightarrow \overline{T_C} = -1$$

Assim, $\left|T_C - \overline{T_C}\right| = \left|0 - (-1)\right| = 1\,°C$.

Portanto, o erro absoluto obtido pelo pesquisador foi de 1°C.

15. [E]

Resolução: Como no início da pesquisa havia 17 bactérias, então, para t = 0, tem-se Q(0) = 17. Assim:

$$17 = k \cdot 2^0$$
$$17 = k \cdot 1$$
$$k = 17$$

Portanto, a constante k é igual a 17.

16. [A]

Resolução: O bimestre com o maior número de funcionários foi o último do ano, sendo que no final de novembro havia 18 + 14 + 15 + 11 + 22 + 15 + 10 + 13 + 10 + 14 + 10 = 152 funcionários e, no final de dezembro, havia 152 + 8 = 160 funcionários.

Como a empresa paga o valor total referente a um mês ao final do mês independentemente da quantidade de dias úteis ou da data de contratação do funcionário, o gasto total com alimentação, nesses dois meses, foi de 152 . R$ 25,00 . 30 + 160 . R$ 25,00 . 31 = R$ 3 800 . 30 + R$ 4 000,00 . 31 = R$ 114 000,00 + R$ 124 000,00 = R$ 238 000,00, alternativa A.

17. [B]

Resolução: De acordo com o gráfico, na primeira rodada o Corinthians fez 3 pontos, na segunda rodada fez 6 pontos, na terceira rodada fez 9 pontos, na quarta rodada fez 12 pontos e na quinta rodada fez 15 pontos. No decorrer das cinco rodadas, a pontuação aumentou, de forma linear, já que o gráfico é uma reta com a mesma taxa de crescimento. Logo, p = 3r. Portanto, a alternativa correta é B.

18. [C]

Resolução: Deseja-se saber o valor de t quando C(t) = 16. Assim:

$$16 = \frac{256}{2^t} \Rightarrow 2^t = \frac{256}{16} = \frac{2^8}{2^4} \Rightarrow 2^t = 2^4 \Rightarrow t = 4$$

Portanto, o responsável pelo animal deve levá-lo à clínica após 4 dias de aplicação do analgésico.

19. [C]

Resolução: Seja y_B a ordenada do ponto B. Utilizando a relação entre o coeficiente angular e a variação das coordenadas dos pontos dados, tem-se:

$$-0{,}5 = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow -\frac{1}{2} = \frac{15 - y_B}{0 - 20} \Rightarrow$$
$$10 = 15 - y_B \Rightarrow y_B = 5$$

Portanto, a ordenada de B é 5.

20. [A]

Resolução: O ano de 2016 corresponde a t = 3. Assim, a questão pede P(3) – P(2). Avaliando a população para t = 2 e t = 3, tem-se:

$$P(2) = \left(20 - \frac{1}{2^2}\right) . 1000 \Rightarrow P(2) = 19{,}75 \ . \ 1000 = 19\ 750$$

$$P(3) = \left(20 - \frac{1}{2^3}\right) . 1000 \Rightarrow P(3) = 19{,}875 \ . \ 1000 = 19\ 875$$

Assim, o crescimento da população em 2016 em relação a 2015 foi de:

$$P(3) - P(2) = 19\ 875 - 19\ 750 = 125$$

Logo, a alternativa correta é a A.

21. [E]

Resolução: Igualando a expressão a zero e reescrevendo-a, tem-se:

$$3x - 0{,}05x^2 = 0 \Rightarrow 60x - x^2 = 0 \Rightarrow x(60 - x) = 0$$

Assim, as raízes da equação são 0 e 60, e o x_V será a média entre as raízes, ou seja:

$$x_V = \frac{0 + 60}{2} \Rightarrow x_V = 30$$

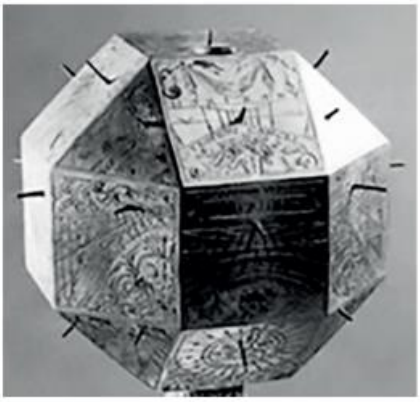
Logo, tem-se que a altura do vértice é dada pela equação substituindo x_V, logo:

$$H(x_V) = 3 \ . \ 30 - 0{,}05 \ . \ 30^2 \Rightarrow H(x_V) = 90 - 0{,}05 \ . \ 900 \Rightarrow$$
$$H(x_V) = 90 - 45 \Rightarrow H(x_V) = 45$$

Portanto, a altura máxima, em metros, alcançada pela bola e o instante, em segundos, em que isso ocorre são, respectivamente, 45 e 30.

22. [D]

Resolução: Em detalhe, o poliedro que representa a parte superior do relógio solar em questão:



Deve-se dividi-lo em partes para melhor detalhamento:

Face superior: 1 quadrado

Face inferior: 1 quadrado

Região central: 8 quadrados

Regiões adjacentes: 2 regiões com 4 quadrados e 4 triângulos em cada uma. Assim, são 8 quadrados e 8 triângulos.

Logo, essa figura é composta por 18 quadrados (1 + 1 + 8 + 8) e 8 triângulos.

CIÊNCIAS DA NATUREZA MATEMATICA, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS

23. [D]

A fase embrionária de gástrula revela e presença de dois folhetos germinativos, o ectoblasto (ectoderme) e endoblasto (endoderme), uma nova cavidade revestida pelo endoblasto, denominada arquêntero que corresponde ao intestino primitivo do animal. A cavidade digestória primitiva se abre para o exterior por meio de um orifício, denominado blastóporo.

Comentários: O blastóporo origina a boca nos grupos protostomados, tais como nematelmintos, anelídeos, moluscos e artrópodes. Esse mesmo orifício originará o ânus nos grupos deuterostômios, representados pelos equinodermos e cordados.

24. [A]

Os ovos dos seres humanos são chamados de alécitos. Além disso, são deuterostômios, ou seja, o blastóporo dá origem ao ânus e a boca surge posteriormente.

25. [A]

[B] Incorreta. As células musculares estavam marcadas com a sonda azul, pois são originadas do mesoderma.
[C] Incorreta. As células do epitélio do sistema digestório estavam marcadas com a sonda vermelha, pois são originadas do endoderma.
[D] Incorreta. As células ósseas estavam marcadas com a sonda azul, pois são originadas do mesoderma.
[E] Incorreta. As células do sangue estavam marcadas com a sonda azul, pois são originadas do mesoderma.

26. [E]

Comentários: A divisão mitótica rápida do zigoto, formando um aglomerado maciço de células indiferenciadas caracteriza a fase inicial da segmentação, ou clivagem holoblástica e igual, típica de mamíferos placentários. Durante esse período da embriogênese, as células consomem as reservas do vitelo (deutoplasma) contido no citosol. O folheto germinativo mais interno, denominado endoderme ou endoblasto dará origem ao revestimento interno de grande parte dos aparelhos respiratório e digestório.

27. [E]

Como o consumo abusivo de álcool gera a síndrome alcoólica fetal (SAF), levando à inibição da função cognitiva e comportamental, o tecido embrionário afetado é o ectoderma, folheto germinativo que origina o sistema nervoso.

28. [D]

O embrião (3) será o local da replicação dos vírus inoculados no ovo da galinha. Todos os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios. O material viral que será utilizado na produção da vacina será coletado no anexo embrionário alantoide (4), órgão que armazena as excreções nitrogenadas produzidas durante o desenvolvimento embrionário.

Comentários: O número 1 aponta a clara do ovo, uma reserva de água e estrutura de proteção mecânica do embrião. O número 2 indica o líquido amniótico que também mantém a hidratação e protege o embrião. A estrutura indicada pelo número 6 é a vesícula vitelínica, cuja função é garantir a nutrição do descendente da ave.

29. [C]

A ectoderme é o folheto embrionário mais externo, que reveste o embrião; ela é formada na gástrula e origina: a epiderme (camada externa da pele), estruturas associadas a ela, como pelos, unhas, garras, glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas; e o tecido nervoso.

30. [D]

31. [C]

Distância percorrida:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 4\,\frac{km}{h} = \frac{\Delta s}{\frac{6}{60}\,h} \Rightarrow \Delta s = 0{,}4\ km = 400\ m$$

Logo, o trabalho foi de:

$$\tau = F\Delta s = 20 \cdot 400 \Rightarrow \tau = 8\ kJ$$

E a força que o jardineiro exerce sobre o cortador é não conservativa, pois o trabalho total realizado por ela não é nulo.

32. [A]

Tempo de queda da pedra:

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$
$$45 = \frac{1}{2}\cdot 10t^2$$
$$t = \sqrt{9}$$
$$t = 3\ s$$

Velocidade horizontal de lançamento da pedra:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{11{,}4}{3}$$
$$\therefore v = 3{,}8\ m/s$$

33. [D]

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{24}{0{,}05} = \frac{2.400}{5} \Rightarrow \boxed{\Delta t = 480\,s}$$

34. [D]

A distância percorrida é dada pela área sob o gráfico. Logo:

$$\Delta s = \frac{6 \cdot 50}{2}$$
$$\therefore \Delta s = 150\ m$$

35. [A]

Supondo que essa força seja a resultante e que seja aplicada na mesma direção do movimento, aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica, vem:

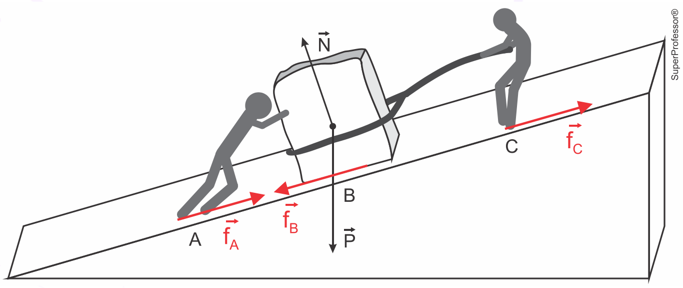
$$F_{res} = ma \Rightarrow F_{res} = m\frac{v - v_0}{\Delta t} = 30.000 \cdot \frac{20}{60} \Rightarrow \boxed{F_{res} = 10.000\ N.}$$

36. [C]

A força de atrito é sempre no sentido de impedir o escorregamento relativo entre as superfícies de contato.

- Os dois operários tendem a escorregar superfície abaixo; então, a forças de atrito (estáticas) em seus pés, em A e C, são paralelas a superfície, **para cima**.
- A pedra escorrega para cima, então a força de atrito (cinética) em B é para baixo.

A figura ilustra a situação.



37. [C]

A velocidade mínima ocorre quando a força normal atuante na moto for nula, sendo a resultante centrípeta o próprio peso. Assim:

$R_{cent} = P \Rightarrow \frac{\cancel{m} v^2}{R} = \cancel{m} g \Rightarrow v = \sqrt{R g} = \sqrt{3{,}6 \cdot 10} = 6 \text{ m/s} \Rightarrow \boxed{v = 21{,}6 \text{ km/h.}}$

38. [A]

Como a catraca B gira juntamente com a roda R, ou seja, ambas completam uma volta no mesmo intervalo de tempo, elas possuem a mesma velocidade angular: $\omega_B = \omega_R$.

Como a coroa A conecta-se à catraca B através de uma correia, os pontos de suas periferias possuem a mesma velocidade escalar, ou seja: $V_A = V_B$.

Lembrando que $V = \omega . r$: $V_A = V_B \rightarrow \omega_A . r_A = \omega_B . r_B$.

Como: $r_A > r_B \therefore \omega_A < \omega_B$.

39. [C]

PASSO 1

2 g → 1 km

m → 15 km

m = 30 g

PASSO 2

CO (28 g/mol)

28 g → 6.10^{23} moléculas

30 g → x

x = $6{,}4.10^{23}$ moléculas

40. [B]

CHUMBO

206 g → 1 mol

m → 9 mols

m = 1.854 g

FERRO

56 g → 1 mol

m → 2 mols

m = 112 g

OURO

197 g → 1 mol

1966 g → n

n = 10 mols

41. [B]

NH_3 (17 g/mol)

17 g → 4. 6.10^{23} átomos

$8{,}5.10^{-3}$ g → x

x = $1{,}2{,}10^{21}$ átomos

42. [D]

C_5H_6O (M.M = 82 g/mol)

82 g → 100%

60 g → x

x = 73%

43. [C]

CARBONO

62,1% de 58 g = 36 g

1 mol → 12 g

n → 36 g

n = 3 mol

HIDROGÊNIO

10,3% de 58 g = 6 g

1 mol → 1 g

n → 6 g

n = 6 mol

OXIGÊNIO

27,5% de 58 g = 16 g

1 mol → 16 g

n → 16 g

n = 1 mol

C_3H_6O (M.M = 58 g/mol)

44. [E]

$X_3(PO_4)_2$ (M.M = 190 + 3X)

(190 + 3X) g composto → 3x g

46,5 g → 18g

X= 40 g/mol

45. [A]

H_2SO_3 (ácido sulfuroso)

H_2S (ácido sulfídrico)

H_2SO_4 (ácido sulfúrico)

HNO_3 (ácido nítrico)