INGLÊS

BASED ON THE FOLLOWING TEXT, ANSWER QUESTIONS 1 TO 10.



RCT tech helps historic mine navigate the transition to surface mining

RCT – Powered by Epiroc – said it has played an integral part in the reopening of a prominent Canadian Nickel mine as it moved into open pit mining last year.

The mining services company, leading operations at the site, teamed with RCT to ensure a safe and efficient operation with the implementation of its agnostic automation.

RCT's Canadian branch was sought after to implement the automation on site as a preventative measure to mitigate risks expected with the mine's transition from underground to surface mining.

"Because the earth underground has been mined for some years, it's important that any work done on the surface is done with care due to the voids," RCT's account manager Kole Paulin said in a news release.

As a result, RCT has its agnostic AutoNav Tele installed on two CAT D10 dozers and a CAT 992 wheel loader.

"RCT can remote any make and model of machine, but this was the first opportunity we had to remote this specific model of wheel loader," added Paulin.

The technology allows operators to be relocated from the machines to a more secure area where they can operate the machines safely, RCT said.

In this instance, operators were relocated to an AutoNav Cabin, complete with an ergonomic chair and temperature control, resulting in improved operator comfort and reduced fatigue.

"This mining region experiences extreme cold, reaching - 20 degrees. Removing operators from the machine is beneficial for overall health and job enjoyment," Paulin said.

RCT was also responsible for implementing communications on site, this was navigated by the team who had to factor in the extreme weather conditions to ensure an effective and reliable comms solution.

In addition to AutoNav Tele, RCT worked with the team to design and deliver a Geofence Zone complete with crest detection to prevent any vehicles falling over the edge of the dam. RCT also provided training to staff so they can be self-sufficient on site.

(Excerpt from https://www.mining.com/rct-tech-helps-historic-mine-navigate-the-transition-to-surface-mining/)

COPIA

1 According to the text, the main purpose of the news report, as developed throughout the passage, is to describe how

(A) workers were reassigned to operate heavy machinery directly from an open pit's surface area.
(B) an automation supplier helped make a nickel mine's shift to surface operations even much safer.
(C) a nickel mine in Canada was designed and built entirely from scratch by an automation company.
(D) extreme cold temperatures forced an automation supplier to suspend its mining operations entirely at a Canadian site.

2 According to paragraph 3, RCT's Canadian branch was brought in to implement automation mainly because
(A) government regulations required every Canadian mine to adopt automated equipment.
(B) an accident had already taken place on the surface of the mine.
(C) the risks of working near underground voids needed to be addressed before problems could occur.
(D) the underground section of the mine had already been permanently closed for many years before automation began.

3 According to paragraph 10, besides addressing the safety risks involved in the mine's transition to surface operations, the text indicates that RCT's project also succeeded in
(A) keeping the site connected and its own staff prepared.
(B) removing the mine's own employees from all future maintenance duties.
(C) reducing how much the mine relies on any form of remote operation.
(D) replacing the need for a stable and reliable communications network of its own on site.

4 In paragraph 1, in the sentence "RCT – Powered by Epiroc – said it has played an integral part in the reopening of a prominent Canadian Nickel mine," the pair of dashes is used to
(A) signal a sudden change of the main subject.
(B) replace a full stop and split the sentence into two.
(C) indicate that the words between the dashes are a direct quotation.
(D) insert an additional detail about RCT's corporate affiliation without interrupting the main clause.

5 In paragraph 2, the word "agnostic," used to describe RCT's automation, indicates that the technology
(A) works with more than one brand or model.
(B) requires strict religious or philosophical neutrality from its operators.
(C) was designed only for use with certain underground mining vehicles.
(D) has not yet been properly tested on any real underground mining equipment.

6 In paragraph 5, the connector "As a result," in "As a result, RCT has its agnostic AutoNav Tele installed on two CAT D10 dozers and a CAT 992 wheel loader," establishes a relationship in which the installation of the equipment is
(A) a contrast to earlier safety measures.
(B) a consequence of the safety concerns raised earlier.
(C) an example of one among several similar automation projects mentioned earlier.
(D) a condition that must be met before the risks described earlier can be identified.

7 The compound term "AutoNav Tele," written with an internal capital letter, functions in the text as
(A) a spelling error written as two separate words.
(B) a common noun that names any remote-navigation feature broadly.
(C) a translated term adapted from Portuguese for international mining publications.
(D) a proper name that identifies RCT's own specific automation product line.

8 In paragraph 6, in the quotation "RCT can remote any make and model of machine, but this was the first opportunity we had to remote this specific model of wheel loader," the modal verb "can" is used to express
(A) a general capability of the technology, contrasted with one specific past instance of its use.
(B) a future prediction about machines that have not yet been built.
(C) a legal obligation that RCT must fulfill for every client.
(D) a polite request made by Paulin.

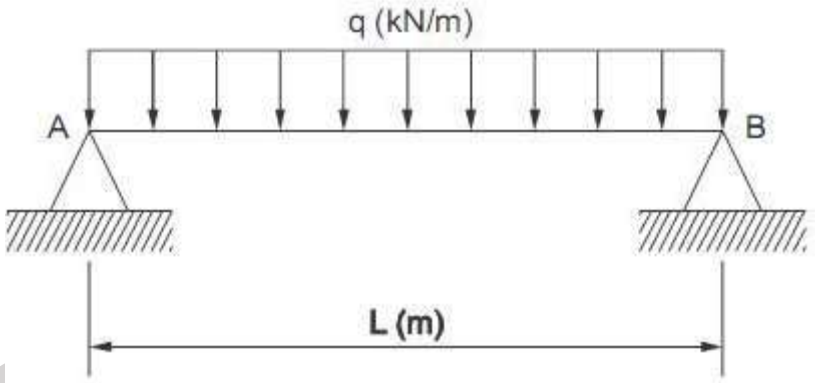
COPIA

9 In paragraph 8, the expression “In this instance,” in “In this instance, operators were relocated to an AutoNav Cabin,” refers back to
(A) the two CAT D10 dozers mentioned earlier in the text.
(B) the extreme cold temperatures that are mentioned in the following paragraph.
(C) the relocation of operators to a safer area described in the previous paragraph.
(D) the additional training that RCT provided to staff at the very end of the project.

10 Within the overall organization of the article, the passage in paragraph 9 about the extreme cold “reaching -20 degrees” functions mainly to
(A) contradict the earlier claim that operators experienced reduced fatigue.
(B) conclude the article by announcing a new automation project abroad.
(C) introduce a completely new topic entirely unrelated to the automation project.
(D) support, with a concrete detail, the claim made in the previous paragraph about improved operator comfort.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11 Força Cortante e Momento Fletor são esforços próprios de estruturas de concreto armado, como vigas, por exemplo, calculados de modo a equilibrar o peso e as cargas que agem sobre elas, em cada ponto x de seu comprimento. Considere-se uma viga de comprimento L (em metros), biapoiada nos pontos A e B e submetida a um carregamento distribuído q(x) (em KN/m), conforme a figura abaixo.



A Força Cortante Q(x) e o Momento Fletor M(x) podem ser calculados da seguinte forma:

$$Q(x) = -\int q(x)dx \quad \text{e} \quad M(x) = \int Q(x)dx$$

A partir dessas equações, com o respaldo do Teorema Fundamental do Cálculo Diferencial e Integral, é correto afirmar que

(A) $Q(x) = \frac{dM(x)}{dx}$

(B) $q(x) = \frac{dM(x)}{dx}$

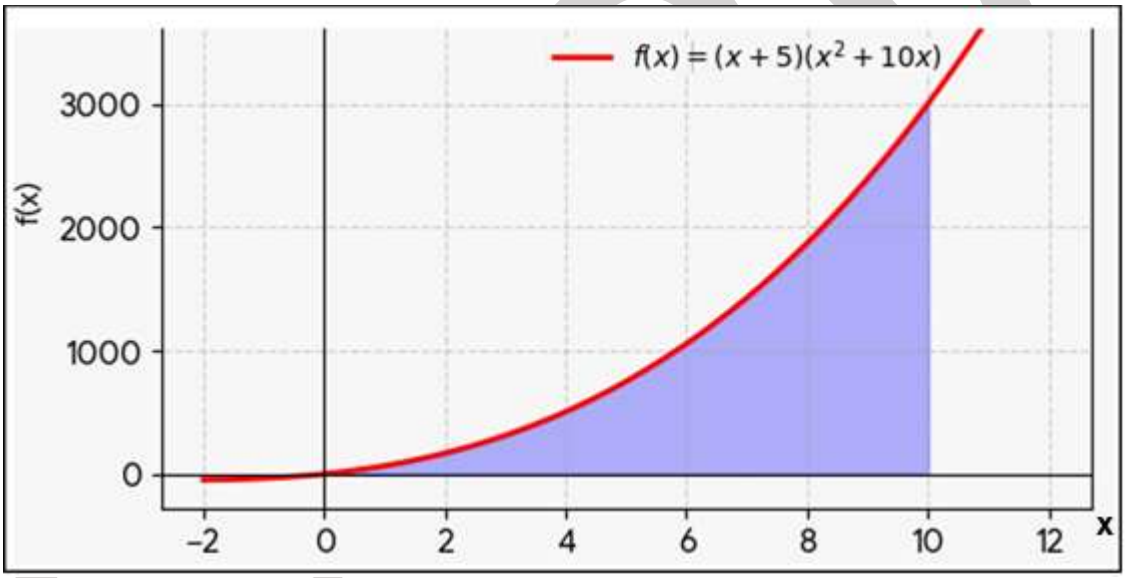
(C) $M(x) = \frac{d^2q(x)}{dx^2}$

(D) $q(x) = \frac{d^2Q(x)}{dx^2}$

12 Dada uma função f(x), a taxa de variação de f, em relação a x, é calculada por meio da derivada dessa função em relação à variável x. Considere que cada lado de um quadrado aumente a uma taxa de variação de 5cm/s. No instante em que a área desse quadrado medir 81 cm^2, a sua taxa de variação aumentará de
(A) 75 cm^2/s.
(B) 80 cm^2/s.
(C) 85 cm^2/s.
(D) 90 cm^2/s.

13 Uma bola, de forma esférica, ao ser enchida, tem seu raio r aumentado conforme a equação r(t) = 1,5 t (com tempo t em segundos). Considerando-se, para fins de cálculo aproximado, π = 3, é correto afirmar que a rapidez de aumento do **volume** dessa bola, após decorridos 2 segundos, é, aproximadamente, igual a
(A) 159 unidades de volume por segundo.
(B) 162 unidades de volume por segundo.
(C) 165 unidades de volume por segundo.
(D) 168 unidades de volume por segundo.

14 Considere o gráfico da função $f(x) = (x + 5)(x^2 + 10x)$ abaixo:



A área delimitada entre o gráfico dessa função e o eixo dos x no intervalo [0, 10] é obtida pelo valor da diferença das integrais dessa função, nos extremos desse intervalo, que equivale a
(A) 10 unidades de área.
(B) 100 unidades de área.
(C) 1.000 unidades de área.
(D) 10.000 unidades de área.

15 Decorrente da regra de derivação do produto de duas funções u e v, na técnica de integração por partes tem-se que $\int udv = uv - \int v\, du$.
Seja calcular $\int xe^{-x}dx$, com o uso da técnica de integração por partes, envolvendo o menor número de cálculos. Nesse caso, a escolha adequada das funções u e dv deve ser feita de modo que

(A) $\mathrm{e}^{-\mathrm{x}}$ seja a função u, e $\frac{\mathrm{dx}}{\mathrm{x}}$ seja a função dv.

(B) x seja a função u, e $\mathrm{e}^{-\mathrm{x}}\mathrm{dx}$ seja a função dv.

(C) $\mathrm{e}^{-\mathrm{x}}$ seja a função u, e x dx seja a função dv.

(D) $\frac{1}{x}$ seja a função u, e $\mathrm{e}^{-\mathrm{x}}\,\mathrm{dx}$ seja a função dv.

16 Podemos classificar a equação diferencial $(1+x^2)y' - x\left(y + ln\left(\frac{1}{x}\right)\right) = x\, ln\, x$ da seguinte forma:

(A) equação de 1ª ordem, 2º grau, linear, homogênea com coeficientes variáveis.
(B) equação de 1ª ordem, 1º grau, linear, não homogênea com coeficientes variáveis.
(C) equação de 1ª ordem, 1º grau, linear, homogênea com coeficientes variáveis.
(D) equação de 1ª ordem, 1º grau, não linear, não homogênea com coeficientes variáveis.

17 Para $x > 0$, a solução geral da equação diferencial $x^2y' + 2xy = x^4 + x^3$ é dada por

(A) $y = \frac{x^3}{5} + \frac{x^4+K}{4x^2}$

(B) $y = \frac{x^3}{5} + \frac{1+K}{4x^2}$

(C) $y = \frac{x^3}{5} + \frac{x^3+K}{4x^2}$

(D) $y = \frac{x^3}{5} + \frac{x^4+K}{2x^2}$

18 Considerando a EDO de 1ª ordem $xe^{-x}y' = (1+y^2)x^2$, com a condição inicial $y(1) = 1$, a expressão que representa a solução é

(A) $y = tan\left(e^x(1-x) + \frac{\pi}{4}\right)$
(B) $y = tan\left(e^x(x+1)\right) + \frac{\pi}{4}$
(C) $y = tan\left(e^x(1+x) + \frac{\pi}{4}\right)$
(D) $y = tan\left(e^x(x-1) + \frac{\pi}{4}\right)$

CÓPIA

19 Próximo a uma região de mineração, existe uma área de recuperação ambiental onde encontra-se uma população de uma determinada espécie. Algumas observações indicam que a população cresce a uma taxa proporcional, tanto ao número $P(t)$ de indivíduos existentes, quanto à diferença entre a capacidade máxima do ambiente e a população presente. A área em questão comporta, no máximo, 4000 indivíduos, e inicialmente são registrados 2000 e a constante de proporcionalidade é 0,001. A população $P(t)$ prevista pelo modelo, após t unidades de tempo, é

(A) $P(t) = \frac{4000e^{4t}}{4+e^{4t}}$

(B) $P(t) = \frac{4000}{1+e^{-4t}}$

(C) $P(t) = \frac{4000e^{4t}}{1+4e^{4t}}$

(D) $P(t) = \frac{4000}{4+e^{-4t}}$

20 Em uma unidade de tratamento de minério, um tanque contém inicialmente 150 litros de uma mistura com 30 kg de material sólido. A partir de $t = 0$, uma nova mistura contendo 0,6kg de material sólido, por litro, é inserida continuamente ao tanque à vazão de 5 L/min. Simultaneamente, a mistura mantida homogênea por agitação é retirada do tanque à mesma vazão. Admitindo que $M(t)$ represente a quantidade, em quilogramas, de material sólido presente no tanque após t minutos, analise as alternativas abaixo. A expressão de M(t) é corretamente representada por

(A) $M(t) = 90 - 60e^{t/30}$
(B) $M(t) = 30 + 60e^{-t/30}$
(C) $M(t) = 90 - 30e^{t/30}$
(D) $M(t) = 90 - 60e^{-t/30}$

21 Considere $f: [0, +\infty) \to \mathbb{R}$ uma função, tal que a transformada de Laplace exista e seja $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$. O deslocamento da função f em s é

(A) $\mathcal{L}\{e^{at}f(t)\} = F(s) + a$
(B) $\mathcal{L}\{e^{at}f(t)\} = F(s + a)$
(C) $\mathcal{L}\{e^{at}f(t)\} = F(s) - a$
(D) $\mathcal{L}\{e^{at}f(t)\} = F(s - a)$

22 Dada a função $f(t) = e^{-2t}(t^2 + 3t)$, $\mathcal{L}\{f(t)\}$ é dada por

(A) $\frac{2}{(s-2)^3} + \frac{3}{(s-2)^2}$

(B) $\frac{2}{(s+2)^3} + \frac{3}{(s+2)^2}$

(C) $\frac{1}{(s+2)^3} + \frac{3}{(s+2)^2}$

(D) $\frac{2}{(s+2)^3} + \frac{3}{(s+2)^3}$

CÓPIA

23 Um braço robótico, utilizado em uma linha de montagem de precisão, é acionado por um sistema hidráulico. Devido a um atraso eletrônico no envio do sinal de comando, o braço só começa a se mover 2 segundos após o operador acionar o botão de partida. A posição angular $\theta(t)$ do braço, em radianos, é regida pela equação diferencial $\theta'(t) + 3\theta(t) = 6u(t-2)$, com condição inicial $\theta(0) = 0$, onde $u(t-2)$ é a função degrau com deslocamento de 2 unidades. A expressão que representa a posição angular $\theta(t)$ do braço robótico, para $t \geq 0$, é

(A) $\theta(t) = 2\left(1 - e^{-3(t-2)}\right)u(t-2)$
(B) $\theta(t) = 2(1 - e^{-3t})$
(C) $\theta(t) = 6\left(1 - e^{-3(t-2)}\right)u(t-2)$
(D) $\theta(t) = 2e^{-3t}u(t-2)$

24 Em um sistema de controle utilizado para acionar um equipamento industrial, o sinal de comando $u(t)$ é aplicado a um atuador cuja resposta $y(t)$ é descrita pelo modelo $y'(t) + 4y(t) = 2u(t)$. Considerando condições iniciais nulas e uma entrada em degrau unitário, a função de transferência $G(s) = \frac{\mathcal{Y}(s)}{\mathcal{U}(s)}$, o polo do sistema e o valor de saída em regime permanente são, respectivamente,

(A) $G(s) = \frac{2}{s+4}, p = -4, \lim_{t\to\infty} y(t) = 2$

(B) $G(s) = \frac{2}{s+4}, p = -4, \lim_{t\to\infty} y(t) = \frac{1}{2}$

(C) $G(s) = \frac{2}{s-4}, p = 4, \lim_{t\to\infty} y(t) = \frac{1}{2}$

(D) $G(s) = \frac{s+4}{2}, p = -4, \lim_{t\to\infty} y(t) = 2$

25 Um servomecanismo de posição com realimentação de velocidade é descrito, sob condições iniciais nulas, por

$$e(t) = r(t) - y(t), \qquad v(t) = Ke(t) - K_t\omega(t) + d(t)$$

$$\omega'(t) + 2\omega(t) = v(t), \qquad y'(t) = \omega(t)$$

onde $e(t)$ é o erro de posição angular, $r(t)$ a posição angular de referência do eixo, $y(t)$ a posição angular do eixo, $v(t)$ o sinal de acionamento do motor, $\omega(t)$ a velocidade angular do eixo, $d(t)$ uma perturbação externa e K, K_t constantes positivas.

As funções de transferência entre a saída $\mathcal{Y}(s)$ e, respectivamente, a referência $\mathcal{R}(s)$ (sem perturbação) e a perturbação $\mathcal{D}(s)$ (sem referência) são

(A) $\frac{\mathcal{Y}(s)}{\mathcal{R}(s)} = \frac{K}{s^2+2s+K}$ $\qquad$ $\frac{\mathcal{Y}(s)}{D(s)} = \frac{1}{s^2+(2+K_t)s}$

(B) $\frac{\mathcal{Y}(s)}{\mathcal{R}(s)} = \frac{K_t}{s^2+(2+K_t)s+K}$ $\qquad$ $\frac{\mathcal{Y}(s)}{D(s)} = \frac{K}{s^2+(2+K_t)s+K}$

(C) $\frac{\mathcal{Y}(s)}{\mathcal{R}(s)} = \frac{K}{s^2+(2+K_t)s+K}$ $\qquad$ $\frac{\mathcal{Y}(s)}{D(s)} = \frac{1}{s^2+(2+K_t)s+K}$

CÓPIA

(D) $\frac{Y(s)}{\mathcal{R}(s)} = \frac{K}{s^2+(2+K)s+K_t}$ $\frac{Y(s)}{D(s)} = \frac{1}{s^2+(2+K)s+K_t}$

CÓPIA

26 Considere A uma matriz de ordem m por n, densa, com todos os seus elementos não nulos. Considere ainda a matriz diagonal D, de ordem n, com $d_{i,i} \neq 0$ para todo i. A matriz B, obtida pelo produto matricial de A por D, usando o armazenamento esparso em A e D, pode ser obtida, além de adições, por
(A) m produtos.
(B) (m+n) produtos.
(C) m×n produtos.
(D) $m \times n^2$ produtos.

27 O tempo necessário para tratar **n** dados em um processo segue a equação de diferenças $T(n+1) = \frac{3}{2} T(n)$ com T(0) = 1. É correto afirmar que
(A) T tem crescimento exponencial.
(B) T tem crescimento quadrático.
(C) T tem crescimento linear.
(D) T tem crescimento logarítmico.

28 O seguinte programa em linguagem Python trata duas listas, A e B.

```
A = [1, 1, 2, 3, 5, 8]
B = [5, 2]
n = len(A)
for j in range(n):
        if  j < 2 :
                A[j] = B[j]
A.pop()
A.append(9)
print(A)
```

A saída deste programa será a lista
(A) [1, 2, 2, 3, 5, 9]
(B) [5, 2, 2, 3, 5, 9]
(C) [9, 2, 2, 3, 5]
(D) [9, 2, 3, 5, 5]

29 Considerando os ordenadores em sua forma clássica, é correto afirmar o seguinte:
(A) o ordenador quicksort é mais rápido que o bubblesort apenas para listas de dados pequenas.
(B) para listas de dados grandes e quase ordenadas, o ordenador bubblesort é mais rápido que o ordenador mergesort.
(C) o ordenador quicksort tem ordem $O(n^3)$ para listas grandes.
(D) o ordenador insertionsort (ordenador por inserção) é mais rápido que o ordenador quicksort em listas muito grandes e quase ordenadas (ou seja, com poucos elementos a serem ordenados em relação ao tamanho da lista, por exemplo: somente 3% dos elementos da lista a serem ordenados).

30 Considere três matrizes – A, B e C –, de dimensões não nulas, de tal maneira que o produto matricial ABC de A por B por C seja possível. É correto afirmar que o produto
(A) só será possível se a matriz B comutar com C.
(B) só será possível se A, B e C forem quadradas.
(C) ABC será associativo.
(D) ABC deverá ser associativo e também comutativo.

CÓPIA

CÓPIA