1**.** (Fuvest 2016) Uma dieta de emagrecimento atribui a cada alimento um certo número de pontos, que equivale ao valor calórico do alimento ao ser ingerido. Assim, por exemplo, as combinações abaixo somam, cada uma,  pontos:

-  colheres de arroz +  colheres de azeite +  fatia de queijo branco.

-  colher de arroz +  bife +  fatias de queijo branco.

-  colheres de arroz +  colher de azeite +  fatias de queijo branco.

-  colheres de arroz +  bife.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Note e adote: | | | |
|  | **1 colher de arroz** | **1 colher de azeite** | **1 bife** |
| Massa de alimento |  |  |  |
| de umidade + macronutriente minoritário + micronutrientes |  |  |  |
| de macronutriente majoritário |  |  |  |
| São macronutrientes as proteínas, os carboidratos e os lipídeos. | | | |

Com base nas informações fornecidas, e na composição nutricional dos alimentos, considere as seguintes afirmações:

I. A pontuação de um bife de  é 

II. O macronutriente presente em maior quantidade no arroz é o carboidrato.

III. Para uma mesma massa de lipídeo de origem vegetal e de carboidrato, a razão  é 

É correto o que se afirma em

a) I, apenas.

b) II, apenas.

c) I e II, apenas.

d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

2**.** (Fuvest 2015) A grafite de um lápis tem quinze centímetros de comprimento e dois milímetros de espessura. Dentre os valores abaixo, o que mais se aproxima do número de átomos presentes nessa grafite é

Nota:

1) Assuma que a grafite é um cilindro circular reto, feito de grafita pura. A espessura da grafite é o diâmetro da base do cilindro.

2) Adote os valores aproximados de:

1.  para a densidade da grafita;
2.  para a massa molar do carbono;
3.  para a constante de Avogadro

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

3**.** (Fuvest 2019) Considere a função polinomial  definida por



em que  e  No plano cartesiano  a única intersecção da reta  com o gráfico de  é o ponto  e a intersecção da reta  com o gráfico de  é o ponto  O valor de  é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

4**.** (Fuvest 2019) Se a função  é definida por  e a função  é definida por  então  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

5**.** (Fuvest 2019) Um dono de restaurante assim descreveu a evolução do faturamento quinzenal de seu negócio, ao longo dos dez primeiros meses após a inauguração: “Até o final dos três primeiros meses, tivemos uma velocidade de crescimento mais ou menos constante, quando então sofremos uma queda abrupta, com o faturamento caindo à metade do que tinha sido atingido. Em seguida, voltamos a crescer, igualando, um mês e meio depois dessa queda, o faturamento obtido ao final do terceiro mês. Agora, ao final do décimo mês, estamos estabilizando o faturamento em um patamar  acima do faturamento obtido ao final do terceiro mês”.

Considerando que, na ordenada, o faturamento quinzenal está representado em unidades desconhecidas, porém uniformemente espaçadas, qual dos gráficos é compatível com a descrição do comerciante?

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

6**.** (Fuvest 2019) Forma‐se uma pilha de folhas de papel, em que cada folha tem  de espessura. A pilha é formada da seguinte maneira: coloca‐se uma folha na primeira vez e, em cada uma das vezes seguintes, tantas quantas já houverem sido colocadas anteriormente. Depois de  dessas operações, a altura da pilha terá a ordem de grandeza

a) da altura de um poste.

b) da altura de um prédio de  andares.

c) do comprimento da Av. Paulista.

d) da distância da cidade de São Paulo (SP) à cidade do Rio de Janeiro (RJ).

e) do diâmetro da Terra.

7**.** (Fuvest 2019) Uma seta aponta para a posição zero no instante inicial. A cada rodada, ela poderá ficar no mesmo lugar ou mover‐se uma unidade para a direita ou mover‐se uma unidade para a esquerda, cada uma dessas três possibilidades com igual probabilidade.



Qual é a probabilidade de que, após  rodadas, a seta volte à posição inicial?

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

8**.** (Fuvest 2019) A figura mostra uma escada maciēa de quatro degraus, todos eles com formato de um paralelepķpedo reto‐retāngulo. A base de cada degrau é um retāngulo de dimensões  por  e a diferenēa de altura entre o piso e o primeiro degrau e entre os degraus consecutivos é de 



Se essa escada for prolongada para ter  degraus, mantendo o mesmo padrćo, seu volume serį igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

9**.** (Fuvest 2019) Uma empresa estuda cobrir um vão entre dois prédios (com formato de paralelepípedos reto‐retângulos) que têm paredes laterais paralelas, instalando uma lona na forma de um quadrilátero, com pontas presas nos pontos  e  conforme indicação da figura.



Sabendo que a lateral de um prédio tem  de altura e  de largura, que a lateral do outro prédio tem  de altura e  de largura e que essas duas paredes laterais distam  uma da outra, a área total dessa lona seria de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

10**.** (Fuvest 2019) O gráfico mostra a evolução diária, em certo intervalo de tempo não especificado na abscissa, de dois índices econômicos, normalizados para que suas médias, no mesmo período, sejam ambas iguais a  O valor do índice  no dia  é  e o valor do índice  no dia  é  O gráfico ilustra como cada um dos índices  e  varia em função de  mostrando os pontos  (pontos escuros) e  (pontos claros).



Para entender melhor a relação entre os dois índices, um novo gráfico foi feito com os pares  isto é, com o índice  na abscissa contra o índice  na ordenada. O resultado foi:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

11**.** (Fuvest 2019) Se  para  então

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

12**.** (Fuvest 2019) Em uma família, o número de irmãs de cada filha é igual à metade do número de irmãos. Cada filho tem o mesmo número de irmãos e irmãs.

O número total de filhos e filhas da família é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

13**.** (Fuvest 2019) Um triângulo retângulo com vértices denominados  e  apoia‐se sobre uma linha horizontal, que corresponde ao solo, e gira sem escorregar no sentido horário. Isto é, se a posição inicial é aquela mostrada na figura, o movimento começa com uma rotação em torno do vértice  até o vértice  tocar o solo, após o que passa a ser uma rotação em torno de  até o vértice  tocar o solo, e assim por diante.



Usando as dimensões indicadas na figura  e  qual é o comprimento da trajetória percorrida pelo vértice  desde a posição mostrada, até a aresta  apoiar‐se no solo novamente?

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

14**.** (Fuvest 2018) Dentre os candidatos que fizeram provas de matemática, português e inglês num concurso,  obtiveram nota mínima para aprovação nas três disciplinas. Além disso, sabe-se que:

I.  não obtiveram nota mínima em matemática;

II.  não obtiveram nota mínima em português;

III.  não obtiveram nota mínima em inglês;

IV.  não obtiveram nota mínima em matemática e em português;

V.  não obtiveram nota mínima em matemática e em inglês;

VI.  não obtiveram nota mínima em português e em inglês e

VII.  não obtiveram nota mínima em português, matemática e inglês.

A quantidade de candidatos que participaram do concurso foi

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

15**.** (Fuvest 2018) Sejam  e  definidas por

 e  respectivamente.

O gráfico da função composta é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

16**.** (Fuvest 2018) Sejam  e  os maiores subconjuntos de  nos quais estão definidas, respectivamente, as funções reais

 e 

Considere, ainda,  e  as imagens de  e de  respectivamente.

Nessas condições,

a)  e 

b) tanto  e  quanto  e  diferem em apenas um ponto.

c)  e  diferem em apenas um ponto,  e  diferem em mais de um ponto.

d)  e  diferem em mais de um ponto,  e  diferem em apenas um ponto.

e) tanto  e  quanto  e  diferem em mais de um ponto.

17**.** (Fuvest 2018) Doze pontos são assinalados sobre quatro segmentos de reta de forma que três pontos sobre três segmentos distintos nunca são colineares, como na figura.



O número de triângulos distintos que podem ser desenhados com os vértices nos pontos assinalados é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

18**.** (Fuvest 2018) Em uma urna, há bolas amarelas, brancas e vermelhas. Sabe-se que:

I. A probabilidade de retirar uma bola vermelha dessa urna é o dobro da probabilidade de retirar uma bola amarela.

II. Se forem retiradas  bolas amarelas dessa urna, a probabilidade de retirar uma bola vermelha passa a ser 

III. Se forem retiradas  bolas vermelhas dessa urna, a probabilidade de retirar uma bola branca passa a ser 

A quantidade de bolas brancas na urna é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

19**.** (Fuvest 2018) Prolongando-se os lados de um octógono convexo  obtém-se um polígono estrelado, conforme a figura.



A soma  vale

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

20**.** (Fuvest 2018) O quadrilátero da figura está inscrito em uma circunferência de raio  A diagonal desenhada é um diâmetro dessa circunferência.



Sendo  e  as medidas dos ângulos indicados na figura, a área da região cinza, em função de  e  é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

21**.** (Fuvest 2018) Considere o polinômio  em que  Sabe-se que as suas  raízes estão sobre a circunferência unitária e que 

O produto das  raízes de  para qualquer inteiro  é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

22**.** (Fuvest 2018) Dois atletas correm com velocidades constantes em uma pista retilínea, partindo simultaneamente de extremos opostos,  e  Um dos corredores parte de  chega a  e volta para  O outro corredor parte de  chega a  e volta para B. Os corredores cruzam-se duas vezes, a primeira vez a  metros de  e a segunda vez a  metros de  O comprimento da pista, em metros, é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

23**.** (Fuvest 2018) Maria quer comprar uma TV que está sendo vendida por  à vista ou em  parcelas mensais sem juros de  O dinheiro que Maria reservou para essa compra não é suficiente para pagar à vista, mas descobriu que o banco oferece uma aplicação financeira que rende  ao mês. Após fazer os cálculos, Maria concluiu que, se pagar a primeira parcela e, no mesmo dia, aplicar a quantia restante, conseguirá pagar as duas parcelas que faltam sem ter que colocar nem tirar um centavo sequer.

Quanto Maria reservou para essa compra, em reais?

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

24**.** (Fuvest 2018)



Admitindo que a linha pontilhada represente o gráfico da função  e que a linha contínua represente o gráfico da função  segue que

a)  e 

b)  e 

c)  e 

d)  e 

e)  e 

25**.** (Fuvest 2017) Considere as funções  e  em que o domínio de  é o conjunto dos números reais e o domínio de  é o conjunto dos números reais maiores do que  Seja



em que  Então,  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

26**.** (Fuvest 2017) Cláudia, Paulo, Rodrigo e Ana brincam entre si de amigo-secreto (ou amigo-oculto). Cada nome é escrito em um pedaço de papel, que é colocado em uma urna, e cada participante retira um deles ao acaso.

A probabilidade de que nenhum participante retire seu próprio nome é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

27**.** (Fuvest 2017) O paralelepípedo reto-retângulo  representado na figura, tem medida dos lados  e 



O seno do ângulo  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

28**.** (Fuvest 2017) Um reservatório de água tem o formato de um cone circular reto. O diâmetro de sua base (que está apoiada sobre o chão horizontal) é igual a  Sua altura é igual a  A partir de um instante em que o reservatório está completamente vazio, inicia-se seu enchimento com água a uma vazão constante de  litros por minuto.

O tempo gasto para que o nível de água atinja metade da altura do reservatório é de, aproximadamente,

Dados:

-  é aproximadamente 

- O volume  do cone circular reto de altura  e raio da base  é 

a)  horas e  minutos.

b)  horas e  minutos.

c)  horas e  minutos.

d)  horas e  minutos.

e)  horas e  minutos.

29**.** (Fuvest 2017) Duas circunferências com raios  e  têm centros no primeiro quadrante do plano cartesiano e ambas tangenciam os dois eixos coordenados. Essas circunferências se interceptam em dois pontos distintos de coordenadas  e 

O valor de  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

30**.** (Fuvest 2017) O retângulo  representado na figura, tem lados de comprimento  e  O ponto  pertence ao lado  e  Os pontos   e  pertencem aos lados   e  respectivamente. O segmento  é paralelo a  e intercepta  no ponto  O segmento  é paralelo a 



Sendo  o comprimento de  o maior valor da soma das áreas do retângulo  do triângulo  e do triângulo  para  variando no intervalo aberto  é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

31**.** (Fuvest 2017) Na figura, o retângulo  tem lados de comprimento  e  Sejam  o ponto médio do lado  e  o ponto médio do lado  Os segmentos  e  interceptam o segmento  nos pontos  e  respectivamente.



A área do triângulo  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

32**.** (Fuvest 2017) O polinômio  possui uma raiz complexa  cuja parte imaginária é positiva. A parte real de  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

33**.** (Fuvest 2017) João tem  para comprar canetas em  lojas. Na loja  as canetas são vendidas em dúzias, cada dúzia custa  e há apenas  dúzias em estoque. Na loja  as canetas são vendidas em pares, cada par custa  e há  pares em estoque. Na loja  as canetas são vendidas avulsas, cada caneta custa  e há  canetas em estoque.

O maior número de canetas que João pode comprar nas lojas  e  utilizando no máximo  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

34**.** (Fuvest 2017) Uma quantidade fixa de um gás ideal é mantida a temperatura constante, e seu volume varia com o tempo de acordo com a seguinte fórmula:



em que  é medido em horas e  é medido em  A pressão máxima do gás no intervalo de tempo  ocorre no instante

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

35**.** (Fuvest 2017) Sejam  e  dois números inteiros positivos. Diz-se que  e  são equivalentes se a soma dos divisores positivos de  coincide com a soma dos divisores positivos de 

Constituem dois inteiros positivos equivalentes:

a)  e 

b)  e 

c)  e 

d)  e 

e)  e 

36**.** (Fuvest 2016) Em um experimento probabilístico, Joana retirará aleatoriamente  bolas de uma caixa contendo bolas azuis e bolas vermelhas. Ao montar-se o experimento, colocam-se  bolas azuis na caixa.

Quantas bolas vermelhas devem ser acrescentadas para que a probabilidade de Joana obter  azuis seja 

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

37**.** (Fuvest 2016) Cada aresta do tetraedro regular  mede  Por um ponto  na aresta  passa o plano  paralelo às arestas  e  Dado que  o quadrilátero determinado pelas interseções de  com as arestas do tetraedro tem área igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

38**.** (Fuvest 2016) No plano cartesiano, um círculo de centro  tangencia as retas de equações  e  Se  pertence à parábola de equação  e  a ordenada  do ponto  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

39**.** (Fuvest 2016) Use as propriedades do logaritmo para simplificar a expressão



O valor de  é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

40**.** (Fuvest 2016) Os pontos  e  são colineares,   e  está entre  e  Os pontos  e  pertencem a uma circunferência com centro em  Traça-se uma reta  perpendicular ao segmento  passando pelo seu ponto médio. Chama-se de  a interseção de  com  Então,  vale

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

41**.** (Fuvest 2016) Em uma classe com  alunos,  são mulheres e  são homens. A média das notas das mulheres no final do semestre ficou  ponto acima da média da classe. A soma das notas dos homens foi metade da soma das notas das mulheres. Então, a média das notas dos homens ficou mais próxima de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

42**.** (Fuvest 2016) Um veículo viaja entre dois povoados da Serra da Mantiqueira, percorrendo a primeira terça parte do trajeto à velocidade média de  a terça parte seguinte a  e o restante do percurso a  O valor que melhor aproxima a velocidade média do veículo nessa viagem, em  é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

43**.** (Fuvest 2016) Quando a Lua está em quarto crescente ou quarto minguante, o triângulo formado pela Terra, pelo Sol e pela Lua é retângulo, com a Lua no vértice do ângulo reto. O astrônomo grego Aristarco, do século III a.C., usou este fato para obter um valor aproximado da razão entre as distâncias da Terra à Lua,  e da Terra ao Sol, 



É possível estimar a medida do ângulo  relativo ao vértice da Terra, nessas duas fases, a partir da observação de que o tempo  decorrido de uma lua quarto crescente a uma lua quarto minguante, é um pouco maior do que o tempo  decorrido de uma lua quarto minguante a uma lua quarto crescente. Supondo que a Lua descreva em torno da Terra um movimento circular uniforme, tomando  dias e  dias, conclui-se que a razão  seria aproximadamente dada por

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

44**.** (Fuvest 2016) No quadrilátero plano  os ângulos  e  são retos,   e  é uma diagonal.

O cosseno do ângulo  vale

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

45**.** (Fuvest 2016) De 1869 até hoje, ocorreram as seguintes mudanças de moeda no Brasil: (1) em 1942, foi criado o cruzeiro, cada cruzeiro valendo mil réis; (2) em 1967, foi criado o cruzeiro novo, cada cruzeiro novo valendo mil cruzeiros; em 1970, o cruzeiro novo voltou a se chamar apenas cruzeiro; (3) em 1986, foi criado o cruzado, cada cruzado valendo mil cruzeiros; (4) em 1989, foi criado o cruzado novo, cada um valendo mil cruzados; em 1990, o cruzado novo passou a se chamar novamente cruzeiro; (5) em 1993, foi criado o cruzeiro real, cada um valendo mil cruzeiros; (6) em 1994, foi criado o real, cada um valendo  cruzeiros reais.

Quando morreu, em 1869, Brás Cubas possuía  contos.

Se esse valor tivesse ficado até hoje em uma conta bancária, sem receber juros e sem pagar taxas, e se, a cada mudança de moeda, o depósito tivesse sido normalmente convertido para a nova moeda, o saldo hipotético dessa conta seria, aproximadamente, de um décimo de

Dados:

Um conto equivalia a um milhão de réis.

Um bilhão é igual a  e um trilhão é igual a 

a) real.

b) milйsimo de real.

c) milionésimo de real.

d) bilionésimo de real.

e) trilionésimo de real.

46**.** (Fuvest 2016) A igualdade correta para quaisquer  e  números reais maiores do que zero, é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

47**.** (Fuvest 2015) Dadas as sequências    e  definidas para valores inteiros positivos de  considere as seguintes afirmações:

I.  é uma progressão geométrica;

II.  é uma progressão geométrica;

III.  é uma progressão aritmética;

IV.  é uma progressão geométrica.

São verdadeiras apenas

a) I, II e III.

b) I, II e IV.

c) I e III.

d) II e IV.

e) III e IV.

48**.** (Fuvest 2015) A trajetória de um projétil, lançado da beira de um penhasco sobre um terreno plano e horizontal, é parte de uma parábola com eixo de simetria vertical, como ilustrado na figura abaixo. O ponto  sobre o terreno, pé da perpendicular traçada a partir do ponto ocupado pelo projétil, percorre  desde o instante do lançamento até o instante em que o projétil atinge o solo. A altura máxima do projétil, de  acima do terreno, é atingida no instante em que a distância percorrida por  a partir do instante do lançamento, é de  Quantos metros acima do terreno estava o projétil quando foi lançado?



a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

49**.** (Fuvest 2015) No sistema linear  nas variáveis   e   e  são constantes reais. É correto afirmar:

a) No caso em que  o sistema tem solução se, e somente se, 

b) O sistema tem solução, quaisquer que sejam os valores de  e de 

c) No caso em que  o sistema tem solução se, e somente se, 

d) O sistema só tem solução se 

e) O sistema não tem solução, quaisquer que sejam os valores de  e de 

50**.** (Fuvest 2015) De um baralho de  cartas, sete de cada naipe, Luís recebe cinco cartas: duas de ouros, uma de espadas, uma de copas e uma de paus. Ele mantém consigo as duas cartas de ouros e troca as demais por três cartas escolhidas ao acaso dentre as  cartas que tinham ficado no baralho. A probabilidade de, ao final, Luís conseguir cinco cartas de ouros é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

51**.** (Fuvest 2015) O sólido da figura é formado pela pirâmide  sobre o paralelepípedo reto  Sabe-se que  pertence à reta determinada por  e  e que   e 



A medida do segmento  que faz com que o volume do sólido seja igual a  do volume da pirâmide  é

a) 

b) 

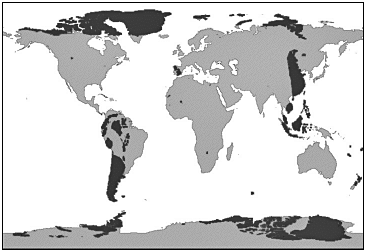
c) 

d) 

e) 

52**.** (Fuvest 2015) Diz-se que dois pontos da superfície terrestre são antípodas quando o segmento de reta que os une passa pelo centro da Terra.

Podem ser encontradas, em *sites* da internet, representações, como a reproduzida abaixo, em que as áreas escuras identificam os pontos da superfície terrestre que ficam, assim como os seus antípodas, sobre terra firme. Por exemplo, os pontos antípodas de parte do sul da América do Sul estão no leste da Ásia.



Se um ponto tem latitude  graus norte e longitude  graus leste, então seu antípoda tem latitude e longitude, respectivamente,

a)  graus sul e  graus oeste.

b)  graus sul e  graus oeste.

c)  graus sul e  graus oeste.

d)  graus sul e  graus oeste.

e)  graus sul e  graus oeste.

53**.** (Fuvest 2015) A equação  em que  e  são constantes, representa uma circunferência no plano cartesiano. Sabe-se que a reta  contém o centro da circunferência e a intersecta no ponto  Os valores de  e  são, respectivamente,

a)  e 

b)  e 

c)  e 

d)  e 

e)  e 

54**.** (Fuvest 2015) No triângulo retângulo  ilustrado na figura, a hipotenusa  mede  e o cateto  mede 



Se  é o ponto médio de  então a tangente do ângulo  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

55**.** (Fuvest 2015) Sabe-se que existem números reais  e  sendo  tais que



para todo  real. O valor de  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

56**.** (Fuvest 2015) Examine o gráfico.



Com base nos dados do gráfico, pode-se afirmar corretamente que a idade

a) mediana das mães das crianças nascidas em 2009 foi maior que 27 anos.

b) mediana das mães das crianças nascidas em 2009 foi menor que 23 anos.

c) mediana das mães das crianças nascidas em 1999 foi maior que 25 anos.

d) média das mães das crianças nascidas em 2004 foi maior que 22 anos.

e) média das mães das crianças nascidas em 1999 foi menor que 21 anos.

57**.** (Fuvest 2015) Na cidade de São Paulo, as tarifas de transporte urbano podem ser pagas usando o bilhete único. A tarifa é de  para uma viagem simples (ônibus ou metrô/trem) e de  para uma viagem de integração (ônibus e metrô/trem). Um usuário vai recarregar seu bilhete único, que está com um saldo de  O menor valor de recarga para o qual seria possível zerar o saldo do bilhete após algumas utilizações é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [E]

Sejam  e  respectivamente, o número de pontos correspondentes a uma colher de arroz, uma colher de azeite, uma fatia de queijo branco e um bife.

Tem-se que



Em consequência, como  temos



Logo, vem  e 

Além disso, como  encontramos de imediato 

[I] Verdadeira. De fato, pois 

[II] Verdadeira. O carboidrato é o macronutriente presente em maior quantidade no arroz.

[III] Verdadeira. Com efeito, pois uma colher de azeite representa  pontos para uma massa de  e uma colher de arroz representa  pontos para  Portanto, a razão entre os pontos é 

**Resposta da questão 2:** [C]

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

Cálculo do volume da grafita:



**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Matemática]**

Tem-se que o volume de grafite é dado por



Daí, sabendo que a densidade da grafita é  vem que a massa de grafite é igual a 

Portanto, sendo  o número de átomos de carbono presentes nessa grafite, temos



**Resposta da questão 3:** [B]

Desde que  é uma reta horizontal, podemos concluir que o vértice da parábola correspondente ao gráfico de  é o ponto  Logo, tomando a forma canônica de  e sendo  temos



Portanto, segue que a resposta é



**Resposta da questão 4:** [E]

Tem-se que



**Resposta da questão 5:** [E]

Os únicos gráficos que apresentam faturamento  acima do verificado ao final do terceiro mês são os das alternativas [C], [D] e [E]. Destes, os únicos que apresentam faturamento no mês  igual à metade do verificado ao final do terceiro mês são os das alternativas [D] e [E]. Finalmente, o único que mais se aproxima de um segmento de reta até o terceiro mês é o da alternativa [E].

**Resposta da questão 6:** [D]

O número de folhas na pilha, após  operações, constitui a progressão geométrica  Logo, tomando a aproximação  após  operações, segue que a altura da pilha será igual a



Tal altura é da ordem de grandeza da distância da cidade de São Paulo à cidade do Rio de Janeiro.

**Resposta da questão 7:** [B]

Sejam  e  respectivamente, os movimentos: uma unidade para a esquerda, ficar no mesmo lugar e uma unidade para a direita. Assim, os casos favoráveis são:   e 

O evento  ocorre com probabilidade  o evento  ocorre com probabilidade  e o evento  ocorre com probabilidade 

Portanto, a resposta é



**Resposta da questão 8:** [A]

O volume da escada é dado pela soma do volume de  paralelepípedos, cujos volumes crescem segundo uma progressão aritmética de primeiro termo  e razão 

A resposta é



**Resposta da questão 9:** [C]

Sendo  um trapézio, cuja altura,  é dada por



podemos concluir que a resposta é



**Resposta da questão 10:** [B]

Considerando intervalos de tempos iguais para os dois índices, é fácil ver que quando  cresce,  decresce. Ademais, quando  decresce,  cresce. Em consequência, o gráfico formado pelos pares  é majoritariamente decrescente, e pode ser aproximado pela reta 

A única alternativa que possui essas características é a [B].

**Resposta da questão 11:** [A]

Tem-se que



**Resposta da questão 12:** [C]

Sejam  e  respectivamente, o número de filhos e o número de filhas. Logo, desde que  e  temos  e 

A resposta é 

**Resposta da questão 13:** [C]

Considere a figura.



Desde que o triângulo  é retângulo em  temos



O resultado pedido corresponde à soma dos comprimentos dos arcos  e  isto é,



**Resposta da questão 14:** [E]

Sejam  e  respectivamente, o conjunto dos alunos que não obtiveram nota mínima em matemática, o conjunto dos alunos que não obtiveram nota mínima em português e o conjunto dos alunos que não obtiveram nota mínima em inglês.

Logo, pelo Princípio da Inclusão-Exclusão, temos



Por conseguinte, sabendo que  alunos foram aprovados nas três disciplinas, segue que a resposta é 

**Resposta da questão 15:** [A]

Tem-se que



Portanto, sendo  e  podemos concluir que o gráfico de  é uma reta crescente que intersecta o eixo  num ponto de ordenada negativa.

**Resposta da questão 16:** [E]

Tem-se, para todo  e  que



Assim, vem  e 

Por outro lado, sendo  encontramos



Desse modo, temos  e 

Em consequência, podemos afirmar que tanto  e  quanto  e  diferem em mais de um ponto.

**Resposta da questão 17:** [D]

Há  maneiras de escolher três pontos quaisquer. Dentre essas possibilidades, devemos descontar aquelas em que não se pode formar um triângulo. Temos dois segmentos de reta que apresentam quatro pontos cada um, resultando, portanto, em  possibilidades.

A resposta é 

**Resposta da questão 18:** [C]

Sejam  e  respectivamente, o número de bolas amarelas, o número de bolas brancas e o número de bolas vermelhas na urna. Logo, de (I), concluímos que 

Além disso, de (II), temos



Portanto, de (III), vem



A quantidade de bolas brancas na urna é 

**Resposta da questão 19:** [B]

Considere o quadrilátero  da figura.



Dos triângulos  e  tem-se, respectivamente, que



e



Em consequência, desde que a soma dos ângulos internos do quadrilátero  é igual a  vem



**Resposta da questão 20:** [B]

A diagonal do quadrilátero o divide em dois triângulos retângulos. Sendo  e  os catetos do primeiro e  e  os catetos do segundo, podemos concluir que o resultado é



**Resposta da questão 21:** [E]

Sejam  as raízes de  Desde que tais raízes estão sobre a circunferência unitária, temos



Por outro lado, pelas Relações de Girard, vem



com 

Logo, segue que  Mas  e, portanto, só pode ser 

A resposta é 

**Resposta da questão 22:** [D]

Sejam  e  respectivamente, a velocidade do corredor que partiu de  e a velocidade do corredor que partiu de  Logo, se  é o comprimento da piscina, em metros, então



Por outro lado, do segundo encontro, temos



Em consequência, vem



**Resposta da questão 23:** [C]

Se  é a quantia que Maria reservou para a compra, então



**Resposta da questão 24:** [A]

Vamos supor que  e  sejam reais positivos.

Sabendo que  e  dos gráficos, temos  com  e  Assim, vem 

**Resposta da questão 25:** [B]



**Resposta da questão 26:** [D]

Supondo que a sequência  represente a opção na qual todos os amigos retiram o próprio nome e sabendo que o total de permutações para os quatro amigos é   pode-se contar o número de permutações caóticas da sequência com a ajuda de um diagrama de árvore:



Logo, de um total de  permutações, em  delas nenhum participante retire seu próprio nome. A probabilidade será de: 

**Resposta da questão 27:** [E]





**Resposta da questão 28:** [C]

De acordo com o enunciado:



Considerando:



Pode-se calcular:



**Resposta da questão 29:** [C]

Se as circunferências tangenciam os dois eixos coordenados e estão no primeiro quadrante, então as coordenadas de seus centros são iguais ao comprimento de seu raio. Assim, pode-se escrever:



Fazendo  tem-se uma reta  que é a reta que passa pelos pontos de intersecção das circunferências. Como os pontos  e  pertencem a essa reta, pode-se escrever:



**Resposta da questão 30:** [A]

Diante do exposto, pode-se desenhar:



A soma das áreas hachuradas será:



**Resposta da questão 31:** [D]

De acordo com o enunciado:





Assim, a área do triângulo  será:



**Resposta da questão 32:** [A]

O polinômio em questão possui três raízes. Se  é raiz,  também será. O polinômio também admite raiz  pois  Assim, aplicando-se Briot-Ruffini, pode-se escrever:





Assim, a parte real de  é igual a 

**Resposta da questão 33:** [B]

A primeira vista seria mais vantajoso comprar todas as canetas em  pois é o local mais barato e, depois comprar o restante em  (aproximadamente  e por último na loja   Assim, seriam compradas  canetas por  cada, uma dúzia por  e três pares canetas por  cada, totalizando  canetas.

Porém, é necessário analisar outras possibilidades. É importante ressaltar que, enquanto houver pares em  ou  é mais vantajoso comprar dessas lojas uma vez que o preço em  é o maior praticado. Assim, se comprarmos duas dúzias em  (evitando comprar canetas em  seriam gastos  e, com o valor restante de  seria possível comprar mais  canetas avulsas, totalizando  canetas. Esse será o maior número de canetas que João irá comprar (todas as outras possibilidades envolvem comprar mais canetas em  que é o local com maior preço, resultando em menores quantidades).

**Resposta da questão 34:** [D]

Pela equação de Clapeyron (da Química):



Assim, percebe-se que pressão e volume são inversamente proporcionais: a pressão do gás é máxima quando o volume é mínimo. Como a função logarítmica dada é sempre crescente, o volume será mínimo quando o logaritmando for mínimo. Ou seja:



**Resposta da questão 35:** [E]

Calculando os divisores:



Logo,  e  são dois inteiros positivos equivalentes.

**Resposta da questão 36:** [B]

Seja  o número de bolas vermelhas que deverão ser colocadas na caixa. Desse modo, como o número de casos favoráveis é  e o número de casos possíveis é  temos



**Resposta da questão 37:** [A]

Considere a figura.



Sejam  e  respectivamente, as interseções de  com as arestas  e  Desde que  é paralelo à aresta  temos  e  paralelos a  Analogamente, concluímos que  e  são paralelos a  Ademais, sabendo que arestas opostas de um tetraedro regular são ortogonais, tem-se que o quadrilátero  é um retângulo.

Sendo  regular, os triângulos  e  são equiláteros, e, portanto, a área pedida é igual a 

**Resposta da questão 38:** [B]

Considere a figura, em que  e 



Sabendo que  é bissetriz dos quadrantes ímpares e  é bissetriz de  temos  Além disso, do triângulo  vem



Logo, sendo



concluímos que  e, portanto, 

**Resposta da questão 39:** [E]

Lembrando que   e  com  e  reais positivos diferentes de  temos



**Resposta da questão 40:** [D]

Considere a figura, em que  é o ponto médio de 



Os triângulos  e  são congruentes por LAL, pois   é lado comum e  Daí, temos  e, portanto, 

**Resposta da questão 41:** [C]

Sejam  e  respectivamente, a soma das notas dos homens e a soma das notas das mulheres. Sabendo que  temos



Portanto, segue que a resposta é 

**Resposta da questão 42:** [A]

Seja  a distância total percorrida. Logo, tem-se que a velocidade média,  no percurso total é dada por



**Resposta da questão 43:** [E]

Sabendo que a velocidade é constante no movimento circular uniforme, temos



Portanto, como  segue que a resposta é 

**Resposta da questão 44:** [C]

Considere a figura.



Do triângulo  pelo Teorema de Pitágoras, encontramos



Desse modo, vem



Como os triângulos  e  são congruentes por LAL, segue que  e, portanto,



**Resposta da questão 45:** [D]

Tem-se que



Portanto, como  segue que o saldo hipotético dessa conta hoje seria



ou seja, aproximadamente um décimo de bilionésimo de real.

**Resposta da questão 46:** [E]

[A] Tomando  e  temos  Absurdo.

[B] Tomando  e  vem  Absurdo.

[C] Tomando  e  segue que  Absurdo.

[D] Tomando  e  obtém-se  Absurdo.

[E] De fato, pois



para quaisquer  e  reais positivos.

**Resposta da questão 47:** [E]

[I] Falsa. Tem-se que  Logo, como a razão



não é constante, segue que  não é uma progressão geométrica.

[II] Falsa. De fato, a razão



não é constante. Daí, podemos concluir que  não é uma progressão geométrica.

[III] Verdadeira. A diferença entre quaisquer dois termos consecutivos da sequência  é



Desse modo,  é uma progressão aritmética de primeiro termo  e razão igual a 

[IV] Verdadeira. De (II), temos  que é uma progressão geométrica de primeiro termo  e razão igual a 

**Resposta da questão 48:** [D]

Adotando convenientemente um sistema de coordenadas cartesianas, considere a figura.



Sejam  o ponto de lançamento do projétil e a função quadrática  dada na forma canônica por  com  e  É imediato que  e  Logo, sabendo que  vem



Portanto, temos  e, desse modo, segue que o resultado pedido é



**Resposta da questão 49:** [A]

O determinante da matriz dos coeficientes é igual a



Logo, se  o sistema possui solução única. Por outro lado, se  devemos tomar a matriz ampliada do sistema para continuar a discussão. Com efeito, escalonando a matriz ampliada, vem



Portanto, o sistema possui solução única para  e  possui infinitas soluções se  e  e não possui solução se  e 

**Resposta da questão 50:** [C]

Luís pode receber  cartas de ouros de  maneiras e  cartas quaisquer de  modos. Portanto, segue que a probabilidade pedida é igual a 

**Resposta da questão 51:** [E]

Sabendo que  é paralelepípedo reto, temos  e  Portanto, segue que o resultado pedido é dado por



**Resposta da questão 52:** [B]

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Matemática]**

O antípoda do ponto dado tem latitude  graus sul e longitude  graus oeste.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]**

Como a latitude é definida pela distancia à Linha do Equador, o antípoda do ponto com latitude  graus norte será de  graus sul. Já a longitude é definida pela distancia ao Meridiano de Greenwich num intervalo entre  leste e  oeste e, portanto, se a longitude do ponto é de  graus leste, sua antípoda será  a oeste.

**Resposta da questão 53:** [A]

Completando os quadrados, vem



Logo, como o centro  pertence à reta  segue que



Por conseguinte, sabendo que a reta intersecta a circunferência em  obtemos



**Resposta da questão 54:** [B]

Aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo  vem



Do triângulo  encontramos



É fácil ver que  Logo, obtemos



**Resposta da questão 55:** [C]

Tomando arbitrariamente  obtemos



Por outro lado, fazendo  vem



Por conseguinte, sabendo que  e  encontramos



**Resposta da questão 56:** [D]

Para as crianças nascidas em 2004, considere a tabela abaixo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Idades |  |  |  |
|  | 17 | 0,199 | 3,38 |
|  | 22 | 0,307 | 6,75 |
|  | 27 | 0,237 | 6,40 |
|  | 32 | 0,148 | 4,74 |
|  | 37 | 0,073 | 2,70 |
|  |  |  |  |

Desse modo, podemos concluir que a idade média das mães das crianças nascidas em 2004 foi maior do que  anos.

**Resposta da questão 57:** [B]

Sejam   e  respectivamente, o total gasto, o número de viagens simples e o número de viagens de integração. Logo, devemos calcular o valor mínimo de  que satisfaça  e 

Observando que  basta tomarmos  e um valor conveniente de  para obtermos o resultado desejado. Com efeito, vejamos:

1. se  e  temos 
2. se  e  temos 
3. se  e  temos 
4. se  e  temos 

Portanto, segue que o menor valor de recarga para o qual seria possível zerar o saldo do bilhete após algumas utilizações é 

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 15/08/2019 às 17:35

**Nome do arquivo:** Fuvest1aFase2015a2019

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 151614 Média Biologia Fuvest/2016 Múltipla escolha

2 135893 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

3 182281 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

4 182280 Baixa Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

5 182282 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

6 182283 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

7 182288 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

8 182284 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

9 182285 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

10 182289 Elevada Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

11 182286 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

12 182279 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

13 182287 Média Matemática Fuvest/2019 Múltipla escolha

14 175349 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

15 175347 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

16 175350 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

17 175348 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

18 175346 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

19 175351 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

20 175355 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

21 175354 Elevada Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

22 175356 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

23 175353 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

24 175352 Média Matemática Fuvest/2018 Múltipla escolha

25 165944 Média Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

26 165941 Elevada Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

27 165939 Média Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

28 165946 Elevada Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

29 165947 Elevada Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

30 165942 Elevada Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

31 165943 Elevada Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

32 165945 Média Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

33 165940 Média Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

34 165948 Elevada Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

35 165938 Baixa Matemática Fuvest/2017 Múltipla escolha

36 151629 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

37 151634 Elevada Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

38 151630 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

39 151633 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

40 151626 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

41 151631 Baixa Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

42 151627 Baixa Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

43 151636 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

44 151632 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

45 151625 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

46 151628 Média Matemática Fuvest/2016 Múltipla escolha

47 135925 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

48 135918 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

49 135923 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

50 135926 Baixa Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

51 135922 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

52 135917 Baixa Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

53 135920 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

54 135921 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

55 135924 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

56 135927 Elevada Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha

57 135919 Média Matemática Fuvest/2015 Múltipla escolha