

MATEMÁTICA

CAPÍTULO 1.8 POTENCIAÇÃO



QUESTÃO 01

(ENEM 2009 CANCELADO) No depósito de uma biblioteca há caixas contendo folhas de papel de 0,1 mm de espessura, e em cada uma delas estão anotados 10 títulos de livros diferentes. Essas folhas foram empilhadas formando uma torre vertical de 1 m de altura.

Qual a representação, em potência de 10, correspondente à quantidade de títulos de livros registrados nesse empilhamento?

- A 10^4
- B 10^7
- C 10^2
- D 10^5
- E 10^6

QUESTÃO 02

(ENEM 2011 2ª APLICAÇÃO) Em 2009, o Estado de São Paulo perdeu 3 205,7 hectares de sua cobertura vegetal, área 30% menor que a desmatada em 2008, segundo balanço do projeto ambiental estratégico "Desmatamento Zero", divulgado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA).

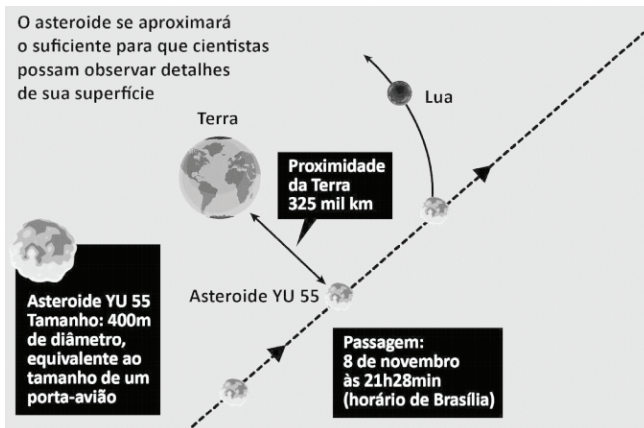
São Paulo reduz área desmatada. Boletim Agência FAPESP. www.agencia.fapesp.br.

Um hectare é uma unidade de medida de área equivalente a 100 ares. Um are, por sua vez, é equivalente a 100 m². Logo, a área 3 205,7 hectares corresponde a

- A $3\,205,7 \times 10^2$ m².
- B $3\,205,7 \times 10^{-1}$ m².
- C $3\,205,7 \times 10$ m².
- D $3\,205,7 \times 10^3$ m².
- E $3\,205,7 \times 10^4$ m².

QUESTÃO 03

(ENEM 2012 1ª APLICAÇÃO) A Agência Espacial Norte Americana (NASA) informou que o asteroide YU 55 cruzou o espaço entre a Terra e a Lua no mês de novembro de 2011. A ilustração a seguir sugere que o asteroide percorreu sua trajetória no mesmo plano que contém a órbita descrita pela Lua em torno da Terra. Na figura, está indicada a proximidade do asteroide em relação à Terra, ou seja, a menor distância que ele passou da superfície terrestre.



Com base nessas informações, a menor distância que o asteroide YU 55 passou da superfície da Terra é igual a

- A $3,25 \times 10^2$ km.
- B $3,25 \times 10^3$ km.
- C $3,25 \times 10^4$ km.
- D $3,25 \times 10^5$ km.
- E $3,25 \times 10^6$ km.

QUESTÃO 04

(ENEM 2013 2ª APLICAÇÃO) O matemático americano Eduardo Kasner pediu ao filho que desse um nome a um número muito grande, que consistia do algarismo 1 seguido de 100 zeros. Seu filho batizou o número de gugol. Mais tarde, o mesmo matemático criou um número que apelidou de gugolplex, que consistia em 10 elevado a um gugol.

Quantos algarismos tem um gugolplex?

- A $10^{1000} + 1$
- B 101
- C $10^{100} + 1$
- D 10^{100}
- E 100

QUESTÃO 05

(ENEM 2014 3ª APLICAÇÃO) O gelo marinho no Ártico está em sua segunda menor extensão já registrada: 5,56 milhões de km². Essa medida foi feita com o auxílio de satélites no dia 14 de agosto de 2011 e é apenas 220 mil km² maior do que a baixa recorde de 2007.

De acordo com esses dados, a menor extensão territorial do gelo marinho registrada no Ártico em 2007, em metros quadrados, foi



- A $5,34 \times 10^{12}$
- B $214,44 \times 10^3$
- C $5,34 \times 10^9$
- D $5,34 \times 10^6$
- E $214,44 \times 10^{12}$

QUESTÃO 06

(ENEM 2015 1ª APLICAÇÃO) As exportações de soja do Brasil totalizaram 4,129 milhões de toneladas no mês de julho de 2012, e registraram um aumento em relação ao mês de julho de 2011, embora tenha havido uma baixa em relação ao mês de maio de 2012.

A quantidade, em quilogramas, de soja exportada pelo Brasil no mês de julho de 2012 foi de

- A $4,129 \times 10^9$
- B $4,129 \times 10^{15}$
- C $4,129 \times 10^3$
- D $4,129 \times 10^6$
- E $4,129 \times 10^{12}$

QUESTÃO 07

(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO) Os maias desenvolveram um sistema de numeração vigesimal que podia representar qualquer número inteiro, não negativo, com apenas três símbolos. Uma concha representava o zero, um ponto representava o número 1 e uma barrinha horizontal, o número 5. Até o número 19, os maias representavam os números como mostra a Figura 1:

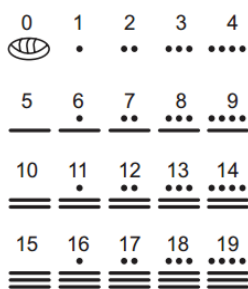


Figura 1

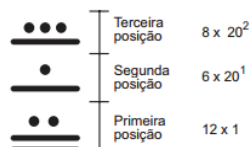


Figura 2

Números superiores a 19 são escritos na vertical, seguindo potências de 20 em notação posicional, como mostra a Figura 2.

Ou seja, o número que se encontra na primeira posição é multiplicado por $20^0 = 1$, o número que se encontra na segunda posição é multiplicado por $20^1 = 20$ e assim por diante. Os resultados obtidos em cada posição são somados para obter o número no sistema decimal.

Um arqueólogo achou o hieróglifo da Figura 3 em um sítio arqueológico:

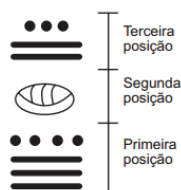


Figura 3

O número, no sistema decimal, que o hieróglifo da Figura 3 representa é igual a

- A 279
- B 2 619
- C 5 219
- D 7 613
- E 539

QUESTÃO 08

(ENEM 2016 3ª APLICAÇÃO) A volemia V de um indivíduo é a quantidade total de sangue em seu sistema circulatório (coração, artérias, veias e capilares). Ela é útil quando se pretende estimar o número total N de hemácias de uma pessoa, a qual é obtida multiplicando-se a volemia V pela concentração C de hemácias no sangue, isto é, $N = V \times C$. Num adulto normal essa concentração é de 5 200 000 hemácias por mL de sangue, conduzindo a grandes valores de N . Uma maneira adequada de informar essas grandes quantidades é utilizar a notação científica, que consiste em expressar N na forma $N = Q \times 10^n$, sendo $1 \leq Q \leq 10$ e n um número inteiro.

Considere um adulto normal, com volemia de 5 000 mL.

Qual a quantidade total de hemácias desse adulto, em notação científica?

- A $2,6 \times 10^{-10}$
- B $2,6 \times 10^{-9}$
- C $2,6 \times 10^9$
- D $2,6 \times 10^{10}$
- E $2,6 \times 10^{11}$

QUESTÃO 09

(ENEM 2017 2ª APLICAÇÃO) Os computadores operam com dados em formato binário (com dois valores possíveis apenas para cada dígito) utilizando potências de 2 para representar quantidades. Assim, tem-se, por exemplo: 1 kB = 2^{10} bytes, 1 MB = 2^{10} kB e 1 GB = 2^{10} MB, sendo que $2^{10} = 1024$. Nesse caso, tem-se que kB significa kilobyte. MB significa megabyte e GB significa gigabyte. Entretanto, a maioria dos fabricantes de discos rígidos, *pendrives* ou similares adotam preferencialmente o significado usual desses prefixos, em base 10. Assim, nos produtos desses fabricantes, 1 GB = 10^3 MB = 10^6 Kb = 10^9 Bytes. Como a maioria dos programas de computadores utilizam as unidades baseadas em potências de 2, um disco informado pelo fabricante como sendo de 80 GB aparecerá aos usuários como possuindo, aproximadamente, 75 GB.

Um disco rígido está sendo vendido como possuindo 500 *gigabytes*, considerando unidades em potências de 10.

Qual dos valores está mais próximo do valor informado por um programa que utilize medidas baseadas em potências de 2?

- A 468 GB
- B 476 GB
- C 488 GB
- D 500 GB
- E 533 GB



QUESTÃO 10

(ENEM 2017 LIBRAS) Uma das principais provas de velocidade do atletismo é a prova dos 400 metros rasos. No Campeonato Mundial de Sevilha, em 1999, o atleta Michael Johnson venceu essa prova, com a marca de 43,18 segundos.

Esse tempo, em segundo, escrito em notação científica é

- A $0,4318 \times 10^2$
- B $4,318 \times 10^1$
- C $43,18 \times 10^0$
- D $431,8 \times 10^{-1}$
- E 4318×10^{-2}

QUESTÃO 11

(ENEM 2017 LIBRAS) Medir distâncias sempre foi uma necessidade da humanidade. Ao longo do tempo fez-se necessária a criação de unidades de medidas que pudessem representar tais distâncias, como, por exemplo, o metro. Uma unidade de comprimento pouco conhecida é a Unidade Astronômica (UA), utilizada para descrever, por exemplo, distâncias entre corpos celestes. Por definição, 1UA equivale à distância entre a Terra e o Sol, que em notação científica é dada por $1,496 \times 10^2$ milhões de quilômetros.

Na mesma forma de representação, 1 UA, em metro, equivale a

- A $1,496 \times 10^5$ m
- B $1,496 \times 10^6$ m
- C $1,496 \times 10^8$ m
- D $1,496 \times 10^{10}$ m
- E $1,496 \times 10^{11}$ m

QUESTÃO 12

(ENEM 2017 LIBRAS) A *Chlamydia*, a menor bactéria do mundo, mede cerca de 0,2 micrômetro (1 micrômetro equivale à milionésima parte de um metro). Para ter uma noção de como é pequena a *Chlamydia*, uma pessoa resolveu descrever o tamanho da bactéria na unidade milímetro.

A medida da *Chlamydia*, em milímetro, é

- A 2×10^{-1}
- B 2×10^{-2}
- C 2×10^{-4}
- D 2×10^{-5}
- E 2×10^{-7}

QUESTÃO 13

(ENEM 2009 1ª APLICAÇÃO) Técnicos concluem mapeamento do aquífero Guarani

O aquífero Guarani localiza-se no subterrâneo dos territórios da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, com extensão total de 1.200.000 quilômetros quadrados, dos quais 840.000 quilômetros quadrados estão no Brasil. O aquífero armazena cerca de 30 mil quilômetros cúbicos de água e é considerado um dos maiores do mundo. Na maioria das vezes em que são feitas referências à água, são usadas as unidades metro cúbico e litro, e não as unidades já descritas. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

(SABESP) divulgou, por exemplo, um novo reservatório cuja capacidade de armazenagem é de 20 milhões de litros.

Comparando as capacidades do aquífero Guarani e desse novo reservatório da SABESP, a capacidade do aquífero Guarani é

- A $1,5 \times 10^2$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- B $1,5 \times 10^8$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- C $1,5 \times 10^9$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- D $1,5 \times 10^6$ vezes a capacidade do reservatório novo.
- E $1,5 \times 10^3$ vezes a capacidade do reservatório novo.

QUESTÃO 14

(ENEM 2010 1ª APLICAÇÃO) Um dos grandes problemas da poluição dos mananciais (rios, córregos e outros) ocorre pelo hábito de jogar óleo utilizado em frituras nos encanamentos que estão interligados com o sistema de esgoto. Se isso ocorrer, cada 10 litros de óleo poderão contaminar 10 milhões (10^7) de litros de água potável.

Suponha que todas as famílias de uma cidade descartem os óleos de frituras através dos encanamentos e consumam 1 000 litros de óleo em frituras por semana.

Qual seria, em litros, a quantidade de água potável contaminada por semana nessa cidade?

- A 10^3
- B 10^6
- C 10^9
- D 10^4
- E 10^{-2}

QUESTÃO 15

(ENEM 2011 1ª APLICAÇÃO) A figura apresenta informações biométricas de um homem (Duílio) e de uma mulher (Sandra) que estão buscando alcançar seu peso ideal a partir das atividades físicas (corrida). Para se verificar a escala de obesidade, foi desenvolvida a fórmula que permite verificar o Índice de Massa Corporal (IMC). Esta fórmula é apresentada como $IMC = m/h^2$, onde m é a massa em quilogramas e h é altura em metros.

O PERFIL DOS NOVOS CORREDORES

DUILIO SABA	
Idade	50 anos
Altura	1,88 metro
Peso	96,4 quilos
Peso ideal	94,5 quilos

SANDRA TESCARI	
Idade	42 anos
Altura	1,70 metro
Peso	84 quilos
Peso ideal	77 quilos

No quadro é apresentada a Escala de Índice de Massa Corporal com as respectivas categorias relacionadas aos pesos.

Escala de Índice de Massa Corporal	
CATEGORIAS	IMC (kg/m^2)
Desnutrição	Abaixo de 14,5
Peso abaixo do normal	14,5 a 20
Peso normal	20 a 24,9
Sobrepeso	25 a 29,9
Obesidade	30 a 39,9
Obesidade mórbida	Igual ou acima de 40



A partir dos dados biométricos de Duílio e Sandra e da Escala de IMC, o valor IMC e a categoria em que cada uma das pessoas se posiciona na Escala são

- A** Duílio tem o IMC 25,1, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 22,6, estando na categoria de peso normal.
- B** Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 29,1, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- C** Duílio tem o IMC 25,6, estando na categoria de sobrepeso, e Sandra tem o IMC 24,7, estando na categoria de peso normal.
- D** Duílio tem o IMC 26,7 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.
- E** Duílio tem o IMC 27,3 e Sandra tem o IMC 26,6, estando ambos na categoria de sobrepeso.

QUESTÃO 16

(ENEM 2011 1ª APLICAÇÃO) A cor de uma estrela tem relação com a temperatura em sua superfície. Estrelas não muito quentes (cerca de 3 000 K) nos parecem avermelhadas. Já as estrelas amarelas, como o Sol, possuem temperatura em torno dos 6 000 K; as mais quentes são brancas ou azuis porque sua temperatura fica acima dos 10 000 K.

A tabela apresenta uma classificação espectral e outros dados para as estrelas dessas classes.

Estrelas da Sequência Principal

Classe Espectral	Temperatura	Luminosidade	Massa	Raio
O5	40 000	5×10^5	40	18
B0	28 000	2×10^4	18	7
A0	9 900	80	3	2,5
G2	5 770	1	1	1
M0	3 480	0,06	0,5	0,6

Temperatura em Kelvin. Luminosidade, massa e raio, tomando o Sol como unidade.

<http://www.zenite.nu>.

Se tomarmos uma estrela que tenha temperatura 5 vezes maior que a temperatura do Sol, qual será a ordem de grandeza de sua luminosidade?

- A** 20 000 vezes a luminosidade do Sol.
- B** 30 000 vezes a luminosidade do Sol.
- C** 28 850 vezes a luminosidade do Sol.
- D** 28 000 vezes a luminosidade do Sol.
- E** 50 000 vezes a luminosidade do Sol.

QUESTÃO 17

(ENEM 2012 2ª APLICAÇÃO) O Índice de Massa Corporal, abreviadamente IMC, é uma medida internacional adotada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para indicar se uma pessoa está com “peso” excessivo para sua altura.

O cálculo do IMC é dado pela fórmula $IMC = \frac{m}{h^2}$, sendo m a massa da pessoa, medida em kg, e h a sua altura, em metros. Os valores da tabela foram ligeiramente adaptados com relação aos adotados pela OMS, para simplicidade nos cálculos.

Valor do IMC	Classificação
$IMC < 19$	Abaixo do Peso
$19 \leq IMC < 25$	Peso Normal
$25 \leq IMC < 30$	Sobrepeso
$30 \leq IMC < 40$	Obesidade do tipo I
$IMC \geq 40$	Obesidade Mórbida

Assim, segundo a OMS, um indivíduo de 2,10 metros de altura que pesa 80 kg tem IMC inferior a 19, sendo classificado como “abaixo do peso”.

Se um indivíduo de 144 kg e 2 metros de altura perder 64 kg numa dieta, então este indivíduo migrará da classe

- A** sobrepeso para a classe peso normal.
- B** obesidade do tipo 1 para a classe peso normal.
- C** obesidade mórbida para a classe abaixo do peso.
- D** obesidade do tipo 1 para a classe abaixo do peso.
- E** obesidade mórbida para a classe peso normal.

QUESTÃO 18

(ENEM 2019 1ª APLICAÇÃO) O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um.

Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor X , o segundo \sqrt{X} , o terceiro $X^{1/3}$, o quarto X^2 e o último X^3 . Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

- A** O primeiro.
- B** O segundo.
- C** O terceiro.
- D** O quarto.
- E** O quinto.

QUESTÃO 19

(ENEM 2019 1ª APLICAÇÃO) A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus *influenza*. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus *influenza* é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 mm.

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus *influenza*, em mm, é

- A** $1,1 \times 10^{-1}$
- B** $1,1 \times 10^{-2}$
- C** $1,1 \times 10^{-3}$
- D** $1,1 \times 10^{-4}$
- E** $1,1 \times 10^{-5}$



QUESTÃO 20

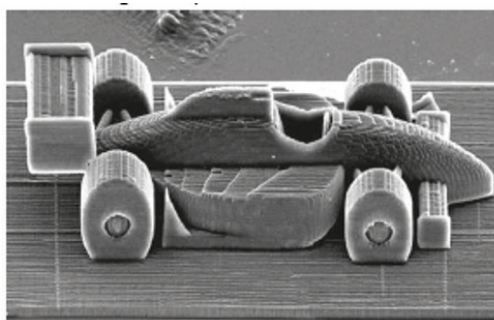
(ENEM 2020 1º APLICAÇÃO) Uma torneira está gotejando água em um balde com capacidade de 18 litros. No instante atual, o balde se encontra com ocupação de 50% de sua capacidade. A cada segundo caem 5 gotas de água da torneira, e uma gota é formada, em média, por 5×10^{-2} mL de água.

Quanto tempo, em hora, será necessário para encher completamente o balde, partindo do instante atual?

- A 2×10^1
- B 1×10^1
- C 2×10^{-2}
- D 1×10^{-2}
- E 1×10^{-3}

QUESTÃO 21

(ENEM 2020 1º APLICAÇÃO) Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões, como visto na imagem ampliada.



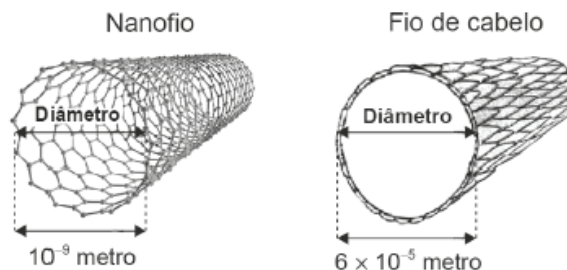
A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

- A $1,0 \times 10^{-1}$
- B $1,0 \times 10^{-3}$
- C $1,0 \times 10^{-4}$
- D $1,0 \times 10^{-6}$
- E $1,0 \times 10^{-7}$

QUESTÃO 22

(ENEM 2020 2º APLICAÇÃO) O nanofio é um feixe de metais semicondutores usualmente utilizado na fabricação de fibra óptica. A imagem ilustra, sem escala, as representações das medidas dos diâmetros de um nanofio e de um fio de cabelo, possibilitando comparar suas espessuras e constatar o avanço das novas tecnologias.



O número que expressa a razão existente entre o comprimento do diâmetro de um fio de cabelo e o de um nanofio é

- A 6×10^{-14}
- B $6 \times 10^{-5/9}$
- C $6 \times 10^{5/9}$
- D 6×10^4
- E 6×10^{45}

QUESTÃO 23

(ENEM 2020 2º APLICAÇÃO) Se a tartaruga, a lesma e o caramujo apostassem uma corrida, a lesma chegaria em último lugar, o penúltimo colocado seria o caramujo e a primeira seria a tartaruga. Segundo o biólogo americano Branley Allan Branson, a velocidade "recorde" já registrada em pesquisas, por uma lesma, é de 16,5 centímetros por minuto.

<http://mundoestranho.abril.com.br>. Acesso em: 6 jul. 2015.

Para uma reportagem, dispoño das velocidades recordes da tartaruga e do caramujo em metro por segundo, se faz necessário saber o fator de conversão da velocidade recorde da lesma para metro por segundo para divulgar uma comparação.

Com base nas informações, o fator de conversão da velocidade recorde da lesma para metro por segundo é

- A $10^{-2} \times 60^{-2}$
- B $10^{-2} \times 60^{-1}$
- C $10^{-2} \times 60$
- D $10^{-3} \times 60^{-1}$
- E $10^{-3} \times 60$

GABARITO

01	D	02	E	03	D	04	C	05	A
06	A	07	C	08	D	09	A	10	B
11	E	12	C	13	C	14	C	15	B
16	A	17	B	18	C	19	D	20	B
21	C	22	D	23	B				