Estratégia CONCURSOS

Aul

Física p/ Petrobras (Engenheiro de Petróleo Júnior) Com Videoaulas - 2019

Professor: Vinicius Silva

Sumário

1. Introdução. 1
2. O curso 3
2.1 Metodologia/Estratégias 4
2.2 Vídeo Aulas de apoio 5
3. Cronograma do Curso. 5
4. Estrutura das aulas 6
5. Grandezas Físicas 7
5.1. Notação científica 8
5.2. Ordem de Grandeza 9
6. Sistema Internacional de Unidades 11
7. Análise Dimensional 19
8. Questões Propostas 24
9. Exercícios Comentados 29
10. Gabarito 43

1. INTRODUÇÃO.



Olá prezado concurseiro da **PETROBRÁS!**



Meu nome é **Vinícius Silva**, e sou professor de Física aqui no **Estratégia Concursos.** Tenho certeza de que faremos uma boa parceria rumo ao seu principal objetivo que é a aprovação em concurso público.

Deixe que me apresente para você. Sou Natural de São Paulo, mas muito novo (em 1991) mudei-me para o Fortaleza, capital do meu Ceará, onde vivi praticamente a maioria da minha vida estudantil, até me tornar um concurseiro e aí você já sabe como fica a vida de uma pessoa que abraça o serviço público.

Em 2006, Fiz meu primeiro concurso, para o cargo de Controlador de Trafego Aéreo Civil da Aeronáutica **(DECEA)**. Após lograr êxito no certame (2º Lugar), mudei-me para São José dos Campos - São Paulo, local em que fiz o curso de formação necessário ao exercício do cargo.

Já em 2008, nomeado para o cargo acima, mudei-me para a cidade de Recife-PE, e por lá fiquei durante aproximadamente um ano até, no final de 2008, ser nomeado como **Técnico Judiciário, na área de Segurança e Transportes, na Justiça Federal do Ceará,** concurso no qual logrei aprovação também em 2º lugar.

Atualmente sou lotado na Subseção de Juazeiro do Norte, interior do Ceará e aqui estou a mais de cinco anos desempenhando minhas atividades no serviço público e no magistério.

Na área da Física, matéria que passarei, a partir desta e nas próximas aulas, a desvendar e tornar seu entendimento muito mais simples do que você pensa, minha experiência já vem desde 2006 quando iniciei no magistério como professor substituto e monitor em colégios e cursinhos de Fortaleza.

Hoje, ministro aulas de Física para as mais diversas carreiras, desde a preparação para vestibulares em geral até a preparação para os concursos mais difíceis da carreira militar como **IME e ITA**, passando ainda pelas turmas de Medicina, Direito e Engenharia.

Em paralelo, ministro aulas preparatórias para olimpíadas de Física regionais, nacionais e até internacionais, já tendo tido alunos selecionados para participarem de processos seletivos para a **IPHO** (Olimpíada Mundial de Física) e **OIbF** (Olimpíada Ibero Americana de Física).

Para concursos, já ministrei cursos escritos para área policial **(PF e PRF)**.

Atualmente, escrevo um livro voltado para o público IME e ITA sobre um assunto que com certeza é um tema muito fascinante no mundo da Física, a Óptica Ondulatória. Além disso, desenvolvo outros trabalhos voltados para o público IME – ITA e também para o planejamento e organização de estudos voltados para concursos **(Coaching).**

Bom, agora que eu já falei sobre minha experiência em concursos e também com a matéria que irei ministrar aulas para você, vamos passar à apresentação da parte de Física do nosso curso de conhecimentos específicos para a **PETROBRAS.**

O foco desse curso será a preparação para o concurso da Petrobrás, edital de 2018, para o cargo de **Engenheiro de Petróleo Júnior**.

2. O CURSO

O Curso de Física para a Petrobras terá como objetivo principal levá-lo à nota máxima, contribuindo para que você consiga a sua aprovação.

A Banca **CESGRANRIO** tem o costume de realizar os concursos da **PETROBRAS**, e suas provas são bem previsíveis, o que pode ser comprovado após a análise de muitas provas realizadas por essa banca.

A minha experiência com essa banca ultrapassa a sala de aula e os cursos preparatórios, pois fui aprovado no meu primeiro concurso em um certame elaborado pela banca

CESGRANRIO, confesso que a alegria da aprovação foi uma das maiores que eu senti na minha vida, por isso tenho muitas boas lembranças dessa banca examinadora.

Note, portanto, que conheço bem a sua banca examinadora, e sei o que ela vai cobrar de você com a profundidade que lhe é peculiar. No curso, então, vamos trabalhar focados naquilo que banca exige; vocês vão contar com um especialista em **CESGRANRIO.**

Para atingirmos nosso objetivo principal, vamos usar algumas estratégias que visam a tornar seu esforço menor e seu aprendizado maior face à dificuldade natural que todos têm na minha matéria.

2.1 METODOLOGIA/ESTRATÉGIAS

O curso será **teórico** com **questões comentadas** ao final de cada aula, tornando-se assim um curso completo, com teoria e exercícios adequados para o fim a que se propõe.

Utilizarei algumas ferramentas na teoria como figuras, bate papo com o nosso colega Aderbal, que vocês logo irão conhecer, aplicações práticas da teoria não faltarão e, é claro, muitas e muitas questões resolvidas, o máximo de questões que encontrarei sobre o tema serão trazidas para o nosso curso.

As questões utilizadas por min serão oriundas de provas anteriores da banca organizadora **(CESGRANRIO)**, geralmente de concursos da **PETROBRAS e suas subsidiárias.**

As nossas questões serão oriundas de provas de engenheiro (civil, eletricista, mecânico, de petróleo, etc.), bem como de outros cargos em que a minha disciplina faça parte do programa, pois alguns temas da Física são cobrados em provas para o cargo de engenheiro e técnico, nas mais diversas áreas, portanto, esteja preparado para questões de alto nível e estilo bem variado.

Outro ponto forte do nosso curso será o fórum de dúvidas, que acessarei diariamente a fim de que você possa ter as respostas para as suas dúvidas o mais rápido possível, tornando a aula mais dinâmica e otimizando o seu tempo, costumo responder uma dúvida em no máximo vinte e quatro horas, a não ser que ocorra um imprevisto muito sério.

Resumindo, você terá ao seu dispor uma aula teórica completa, cheia de figuras, tabelas, gráficos elucidativos, muitas questões para exercitar (todas comentadas) e um fórum de dúvidas com respostas quase "instantâneas" (rsrsrsrsrs).

2.2 Vídeo Aulas de apoio

Esse curso contará com uma ferramenta altamente produtiva, que são as vídeo aulas de apoio que serão gravadas com o intuito de aproximar o contato professor-aluno.

Iremos gravar um número de vídeo aulas proporcional ao das aulas em PDF. Assim, você terá vídeo aulas de apoio para alguns assuntos tratados nas aulas escritas.

Em cada vídeo aula de apoio vamos expor toda a teoria, como se você estivesse em uma sala de aula, com todas as dicas e bizus de que você precisa para se dar bem em seu concurso.

Ao final da exposição teórica vamos resolver em média umas cinco questões que já caíram em concursos, serão aquelas que eu considero questões-chave.

Ou seja, você terá em cinco questões, além do comentário escrito, uma resolução detalhada pelo seu professor em formato de vídeo aula. Não vai faltar nada para o seu entendimento. As demais questões da lista de exercícios em PDF serão facilmente "detonadas" por você.

3. Cronograma do Curso.

AULA	CONTEÚDO	DATA
Aula 0	**Apresentação Aula 00: Análise dimensional e transformação de unidades.**	20/05

Aula 1	**Movimento de uma partícula.**	27/05
Aula 2	**Força,**	03/06
Aula 3	**Trabalho e Energia,**	10/06
Aula 4	**Impulso, Quantidade de movimento, Momento de inércia das figuras planas.**	17/06
Aula 5	**Estática dos corpos rígidos.**	24/06
Aula 6	**Mecânica dos fluidos: propriedades dos fluidos, hidrostática, equilíbrio de corpos imersos e flutuantes.**	01/07
Aula 7	**Acústica**	08/07
Aula 8	**Ótica.**	15/07
Aula 9	**Eletricidade e Eletromagnetismo.**	22/07

4. ESTRUTURA DAS AULAS

Antes de começarmos o conteúdo propriamente dito desta aula 00, que versará sobre um tema interessantíssimo, vamos apresentar para você a estrutura das nossas aulas.

As nossas aulas serão compostas da seguinte forma:

- Teoria completa sobre o tema que ela se presta a explicar, recheada de exemplos em forma de exercícios para já ir deixando você familiarizado com a forma com que o assunto é cobrado.

- Lista de questões sem os comentários para que você já teste seus conhecimentos.

- Lista das questões com os comentários.

- Gabarito.

- **Fórmulas matemáticas utilizadas na aula.**

Essa última parte da aula é uma das mais importantes para você, uma vez que as fórmulas matemáticas são o grande problema de boa parte dos concurseiros, principalmente quando o assunto é Física.

Apesar de saber que muitas e muitas provas aparecem apenas questões teóricas, é muito importante saber bem a aplicação matemática da teoria.

Nessa parte da aula constará uma lista de todas as fórmulas utilizadas nas questões da aula, como se fosse uma lista com os artigos de lei que foram necessários para a resolução das questões de Administrativo, por exemplo.

Assim, você poderá ir formando o seu banco de dados de fórmulas, que será muito útil naquela revisão que você fará às vésperas da prova.

Lembrando que essas fórmulas, quando possível, conterão formas alternativas de memorização (formas mnemônicas, visuais, etc.)

Chega de conversa e vamos iniciar os estudos rumo à maior empresa do Brasil: PETROBRAS!

5. GRANDEZAS FÍSICAS

Vamos agora aprender algumas regras básicas de como escrever o valor de uma medida de uma grandeza física, vamos também aprender o sistema de unidades internacional, e também como expressar uma medida com os algarismos significativos de forma correta.

5.1. NOTAÇÃO CIENTÍFICA

A notação científica é uma forma de representar uma grandeza física, na verdade, se trata de uma regra bem simples que envolve potências de dez e um numero entre 1 e 10. Vamos ver como se processa essa regrinha.

Algumas grandezas costumam ter valores muito grandes, como, por exemplo, a massa da terra ($6{,}0 \cdot 10^{24}$ kg), enquanto que outras aparecem com valores muito pequenos como por exemplo a carga do elétron ($1{,}6 \cdot 10^{-19}$C).

Esses valores podem ser expressos sempre em uma forma mais agradável de escrever e de ler, que é a notação científica e pode ser entendida a partir do quadro abaixo:



Todo número escrito na forma abaixo especificada está escrito em forma de notação científica.

Veja que você trabalhará sempre para deixar a medida escrito como um número entre 1 e 10 (exclusive) e uma potência inteira de 10.

$$\begin{cases} N = x.10^{y} \\ onde, 1 \leq x < 10 \; e \; y \in Z \end{cases}$$

Exemplo: A distância entre o Sol e Plutão é d = 5.900.000.000 km. Em notação científica, basta que coloquemos a virgula entre o algarismo 5 e o algarismo 9 de tal forma que o número "X" da tabela acima seja 5,9, assim teríamos deslocado a vírgula 9 casas decimais à esquerda, quando a virgula é deslocada para a esquerda, devemos colocar um expoente positivo de acordo com a quantidade de casas decimais deslocadas, assim

$$d = 5{,}9 \cdot 10^{9} \text{ km.}$$

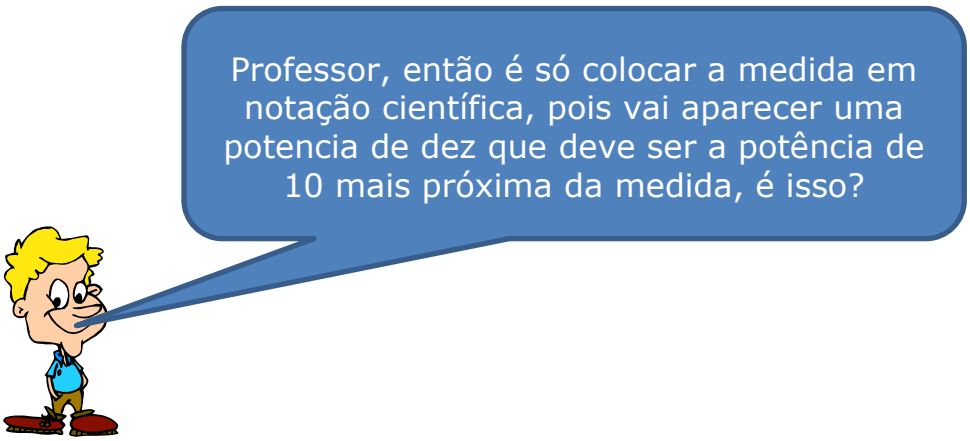
Exemplo: A carga do elétron é igual a 0,00000000000000000016 C, para escrever essa constante de maneira mais agradável, usamos a notação científica, assim deslocamos a vírgula 19 vezes para a direita de forma a deixar o número "X" igual a 1,6; assim teremos esse valor expresso em notação científica da seguinte forma:

$$Q = 1,6 \cdot 10^{-19} C.$$

Veja que a notação científica é uma forma mais agradável de trabalhar com medidas de grandezas físicas, pois para que tenhamos cálculos mais simples é imprescindível trabalharmos com potencias de 10.

5.2. Ordem de Grandeza

A ordem de grandeza também é uma forma de expressar uma medida. Conceitualmente podemos definir a ordem de grandeza de uma medida como sendo **a potência de 10 que mais se aproximada da medida em questão.**





Você tem que tomar cuidado, pois a potência de 10 que mais se aproxima do valor da medida pode não ser a potência de 10 que acompanha a medida em NC (notação científica).

Para obter a ordem de grandeza de uma medida siga os passos abaixo que você sempre vai se dar bem, inclusive na hora da prova.

$$\begin{cases} 1^{o}\,\text{passo}: \text{ Escrever o número em notação científica } : N = X \,.\, 10^{y} \;\; y \in Z \\ 2^{o}\,\text{passo}: \text{ Verifique se o número X } \acute{e} \text{ maior que } \sqrt{10} \cong 3{,}16 \\ 3^{o}\,\text{passo}: \text{ Se } X \geq \sqrt{10}, \text{ então O.G } = 10^{y+1}, \text{ se } X < \sqrt{10}, \text{ então O.G } = 10^{y} \end{cases}$$

Exemplo: Uma massa m = 0,000045 kg.

Note que ao transformarmos o valor de m para notação científica obtemos o seguinte:

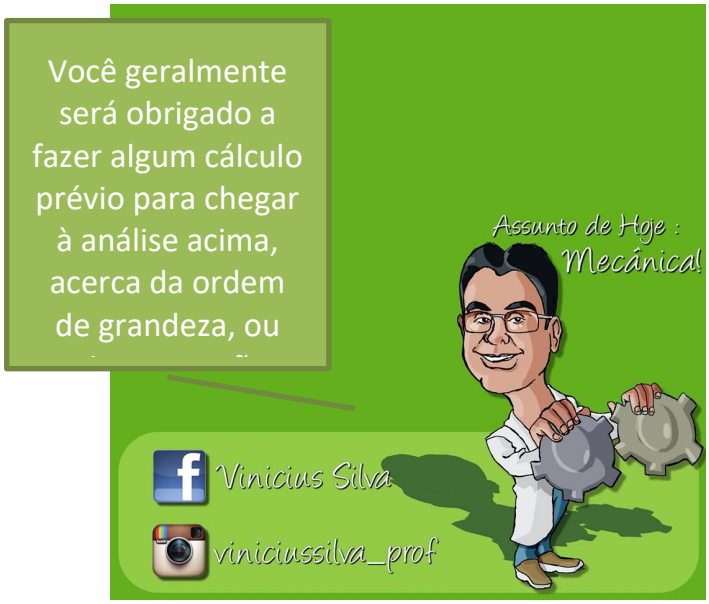
m = $4{,}5.10^{-5}$ kg, então como 4,5 > 3,16 a ordem de grandeza será $10^{-5+1} = 10^{-4}$ kg.

Exemplo: Uma distância de 120.000 km

Note que quando transformarmos para N.C. obteremos o valor: $1{,}2 \,.\, 10^{5}$ km, e como 1,2 < 3,6; então a ordem de grandeza será 10^{5}km.

Existem diversos problemas envolvendo o conceito acima, e basta que você siga as instruções acima que você nunca vai errar.

Olha a dica!



6. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

O sistema internacional de unidades é um sistema adotado para as unidades de medida das grandezas físicas, ele foi concebido de modo a padronizar as unidades de cada grandeza fundamental. Hoje sabemos que cada unidade tem um significado, veja o quadro abaixo onde consta cada uma das unidades fundamentais, seu símbolo e nome.

GRANDEZA	[UNIDADES SI DE BASE] NOME	SÍMBOLO
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampère	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mol	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Entenda que toda vez que você utilizar as unidades acima o resultado será uma unidade do SI, no caso uma unidade derivada, uma vez que todas as demais grandezas são grandezas derivadas das fundamentais.

As grandezas derivadas podem ser observadas nas tabelas abaixo.

GRANDEZA	[UNIDADE SI] NOME	SÍMBOLO
superfície	metro quadrado	m^2
volume	metro cúbico	m^3
velocidade	metro por segundo	m/s
aceleração	metro por segundo ao quadrado	m/s^2
número de ondas	metro elevado à potência menos um (1 por metro)	m^{-1}
massa específica	quilograma por metro cúbico	kg/m^3
volume específico	metro cúbico por quilograma	m^3/kg
densidade de corrente	ampère por metro quadrado	A/m^2
campo magnético	ampère por metro	A/m
concentração (de quantidade de matéria)	mol por metro cúbico	mol/m^3
luminância	candela por metro quadrado	cd/m^2
índice de refração	(o número) um	1*

Outras grandezas podem ainda ser derivadas, dentre elas algumas possuem nomes especiais, em geral dados em homenagem ao cientista ou estudioso que contribuiu para o desenvolvimento daquele assunto.

Dentre eles podemos citar o **N (newton) Pa (pascal), J(joule), Hz (hertz),...**

Por exemplo, se você tiver uma massa de 5,0kg, com uma aceleração constante de $2m/s^2$, caso você utilize a segunda lei de Newton ($F_R = m.a$), você vai obter uma valor de 10kg.m/s, no entanto, o kg.m/s é equivalente ao N (newton) que é uma homenagem ao físico inglês Isaac Newton.

Ou seja, partindo das unidades fundamentais, podemos chegar às unidades derivadas e algumas delas possuem nomes especiais, de cientistas famosos.

Você pode ficar despreocupado, pois não precisará decorar todas as tabelas aqui mostradas, basta entender as principais grandezas, que vão aparecer durante todo o nosso curso.

Olha a dica!

As provas costumam cobrar muitas questões apenas para a aferição das unidades do SI, cobram do candidato apenas o conhecimento das unidades base do SI, as derivadas não costumam ser cobradas diretamente nas questões do SI



GRANDEZA DERIVADA	UNIDADE SI DERIVADA			
	NOME	SÍMBOLO	EXPRESSÃO EM OUTRAS UNIDADES SI	EXPRESSÃO EM UNIDADES SI DE BASE
ângulo plano	radiano [a]	rad		$m \cdot m^{-1} = 1$ [b]
ângulo sólido	esterradiano [a]	sr [c]		$m^2 \cdot m^{-2} = 1$ [b]
freqüência	hertz	Hz		s^{-1}
força	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
pressão, esforço	pascal	Pa	N / m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
potência, fluxo de energia	watt	W	J / s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
quantidade de eletricidade, carga elétrica	coulomb	C		$s \cdot A$
diferença de potencial elétrico, força eletromotriz	volt	V	W / A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
capacidade elétrica	farad	F	C / V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
resistência elétrica	ohm	Ω	V / A	$m^2 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
condutância elétrica	siemens	S	A / V	$m^2 \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
fluxo de indução magnética	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
indução magnética	tesla	T	Wb / m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
indutância	henry	H	Wb / A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
temperatura Celsius	grau Celsius [d]	°C	Ω	K
fluxo luminoso	lúmen	lm	$cd \cdot sr$ [c]	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd = cd$
iluminamento	lux	lx	lm/m^2	$m^{-2} \cdot m^{-4} \cdot cd = m^{-2} \cdot cd$
atividade (de um radionucleico)	becquerel	Bq		s^{-1}
dose absorvida, energia específica, (comunicada), kerma	gray	Gy	J / kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
equivalente de dose, equivalente de dose ambiente, equivalente de dose direcional, equivalente de dose individual, dose equivalente num órgão	sievert	Sv	J / kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

Existem ainda outras grandezas que são derivadas com nomes que compreendem unidades derivadas e nomes especiais.

GRANDEZA	UNIDADE SI DERIVADA		
	NOME	SÍMBOLO	EXPRESSÃO EM UNIDADES SI DE BASE
viscosidade dinâmica	pascal segundo	Pa . s	$m^{-1} . kg . s^{-1}$
momento de uma força	newton metro	N . m	$m^2 . kg . s^{-2}$
tensão superficial	newton por metro	N / m	$kg . s^{-2}$
velocidade angular	radiano por segundo	rad / s	$m . m^{-1} . s^{-1} = s^{-1}$
aceleração angular	radiano por segundo quadrado	rad / s^2	$m . m^{-1} . s^{-2} = s^{-2}$
fluxo térmico superficial, iluminamento energético	watt por metro quadrado	W / m^2	$kg . s^{-3}$
capacidade térmica, entropia	joule por kelvin	J / K	$m^2 . kg . s^{-2} . K^{-1}$
capacidade térmica específica, entropia específica	joule por quilograma kelvin	J / (kg . K)	$m^2 . s^{-2} . K^{-1}$
energia mássica	joule por quilograma	J / kg	$m^2 . s^{-2}$
condutividade térmica	watt por metro kelvin	W / (m . K)	$m . kg . s^{-3} . K^{-1}$
densidade de energia	joule por metro cúbico	J / m^3	$m^{-1} . kg . s^{-2}$
campo elétrico	volt por metro	V / m	$m . kg . s^{-3} . A^{-1}$
densidade de carga (elétrica)	coulomb por metro cúbico	C / m^3	$m^{-3} . s . A$
densidade de fluxo elétrico	coulomb por metro quadrado	C / m^2	$m^{-2} . s . A$
permissividade	farad por metro	F / m	$m^{-3} . kg^{-1} . s^4 . A^2$
permeabilidade	henry por metro	H / m	$m . kg . s^{-2} . A^{-2}$
energia molar	joule por mol	J / mol	$m^{-2} . kg . s^{-2} . mol^{-1}$
entropia molar, capacidade térmica molar	joule por mol kelvin	J / (mol . K)	$m^2 . kg . s^{-2} . K^{-1} . mol^{-1}$
exposição (raio X e γ)	coulomb por quilograma	C / kg	$kg^{-1} . s . A$
taxa de dose absorvida	gray por segundo	Gy / s	$m^2 . s^{-3}$
intensidade energética	watt por esterradiano	W / sr	$m^4 . m^{-2} . kg . s^{-3} = m^2 . kg . s^{-3}$
luminância energética	watt por metro quadrado esterradiano	W / (m^2 . sr)	$m^2 . m^{-2} . kg . s^{-3} = kg . s^{-3}$

Existem ainda unidades fora do SI, nas tabelas abaixo você pode observar algumas delas e suas principais transformações.

As unidades fora do SI são chamadas de unidades usuais, ou seja, são muito comuns no dia a dia. Observe já pensou se tivéssemos que dizer sempre que um jogo de futebol dura aproximadamente 5.400s, apenas para não dizer o tempo fora da unidade SI. É muito mais usual e comum dizer que ele dura 90min.

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
minuto	min	1 min = 60s
hora[a]	h	1 h = 60 min = 3.600s
dia	d	1 d = 24 h = 86.400s
grau[b]	°	1° = (π /180) rad
minuto	'	1' = (1/60)° = (π / 10 800) rad
segundo	''	1'' = (1/60)' = (π / 648 000) rad
litro[c]	l, L	1l = 1 dm^3 = $10^{-3}m^3$
tonelada[d], [e]	t	1 t = 10^3 kg
neper[f], [h]	Np	1 Np = 1
bel[g], [h]	B	1B = (1/2) ln 10 (Np) [i]

NOME	SÍMBOLO	DEFINIÇÃO	VALOR EM UNIDADES SI
eletronvolt [a]	eV	[b]	1 eV = 1,602 177 33 (49) x 10^{-19} J
unidade (unificada) de massa atômica	u	[c]	1 u = 1,660 540 2 (10) x 10^{-27} kg
unidade astronômica	ua	[d]	1 ua = 1,495 978 706 91 (30) x 10^{11} m

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
milha marítima[a]		1 milha marítima = 1 852m
nó		1 milha marítima por hora = (1 852/3 600)m/s
angström	Å	1 Å = 0,1 nm = 10^{-10}m
are[b]	a	1 a = 1dam^2 = 10^2m^2
hectare[b]	ha	1ha = 1hm^2 = 10^4m^2
barn[c]	b	1 b = 100fm^2 = $10^{-28}m^2$
bar[d]	bar	1bar = 0,1MPa = 100kPa = 1000hPa = 10^5Pa

Existem outros sistemas que não são considerados internacionais. Entre eles temos o CGS.

NOME	SÍMBOLO	VALOR EM UNIDADE SI
erg[(a)]	erg	1 erg = 10^{-7} J
dina[(a)]	dyn	1 dyn = 10^{-5} N
poise[(a)]	P	1 P = 1 dyn.s/cm^2 = 0,1Pa.s
stokes	St	1 St = 1 cm^2/s = 10^{-4}m^2/s
gauss[(b)]	G	1G ≙ 10^{-4} T
oersted[(b)]	Oe	1 Oe ≙ (1000/4π) A/m
maxwell[(b)]	Mx	1 Mx ≙ 10^{-8} Wb
stilb[(a)]	sb	1 sb = 1cd/cm^2 = 10^4 cd/m^2
phot	ph	1 ph = 10^4 1x
gal[(c)]	Gal	1 Gal = 1cm/s^2 = 10^{-2} m/s^2

A transformação das unidades será feita de modo a utilizarmos as potências de dez correspondentes a cada prefixo. Veja a tabela abaixo em que são mostrados vários prefixos e as respectivas potências de dez. Vamos, portanto, aprender a trabalhar com potências de dez através das tabelas de prefixos abaixo. Você verá que vale muito mais a pena do que ficar decorando aquelas tabelinhas de km, Hm, Dm, m, dm, cm, mm,...

Esqueça isso, pois estamos lhe preparando você para passar.

TABELA I

Potência ou fator	Prefixo	Símbolo	Nome Comum
$10^{(10^{100})}$			googleplex
10^{100}			googol
10^{24}	iota	Y	septilhão
10^{21}	zeta	Z	sextilhão
10^{18}	exa	E	quintilhão
10^{15}	peta	P	quadrilhão
10^{12}	tera	T	trilhão
10^{9}	giga	G	bilhão
10^{6}	mega	M	milhão
10^{3}	quilo	k	mil
10^{2}	hecto	h	cem

TABELA II

Potência ou fator	Prefixo	Símbolo	Nome Comum
10^{1}	deca	da	dez
10^{-1}	deci	d	décimo
10^{-2}	centi	c	centésimo
10^{-3}	mili	m	milésimo
10^{-6}	micro	μ	milionésimo
10^{-9}	nano	n	bilionésimo
10^{-12}	pico	p	trilionésimo
10^{-15}	femto	f	quadrilionésimo
10^{-18}	ato	a	quintilionésimo
10^{-21}	zepto	z	sextilionésimo
10^{-24}	iocto	y	septilionésimo

Exemplos de transformação de unidades de comprimento, de tempo e massa vocês observam nas tabelas abaixo:

Exemplos, comprimento

- $1\,\text{cm} \equiv 1\,\text{centímetro} = 1 \times 10^{-2}\,\text{m}$
- $1\,\text{km} \equiv 1\,\text{quilômetro} = 1 \times 10^{3}\,\text{m}$
- $1{,}74\,\text{cm} = 1{,}74 \times 10^{-2}\,\text{m} = 17{,}4 \times 10^{-3}\,\text{m}$
- $200\,\text{km} = 200 \times 10^{3}\,\text{m} = 200 \times 10^{6}\,\text{mm} = 200 \times 10^{9}\,\mu\text{m}$

Exemplo, tempo

- $25{,}0\,\mu\text{s} = 25{,}0 \times 10^{-6}\,\text{s} = 25{,}0 \times 10^{3}\,\text{ns}$
- $1{,}0\,\text{d} = 24\,\text{h} = 3{,}6 \times 10^{3}\,\text{s}$

Exemplos, massa

- $1{,}000\,\text{kg} \equiv 1{,}000\,\text{quilograma} = 1000\,\text{g}$
- $1\,\text{t} \equiv 1\,\text{tonelada} = 1 \times 10^3\,\text{kg}$
- $2{,}50\,\text{kg} = 2{,}50 \times 10^3\,\text{g} = 25{,}0 \times 10^2\,\text{g} = 2{,}50 \times 10^{-3}\,\text{t}$
- $1{,}70\,\text{t} = 1{,}70 \times 10^3\,\text{kg} = 1{,}70 \times 10^6\,\text{g} = 1{,}70\,\text{Mg}$
- $200\,\text{g} = 200 \times 10^{-3}\,\text{kg} = 0{,}200\,\text{kg}$

7. ANÁLISE DIMENSIONAL

Analisar a dimensão de uma grandeza física é escrever ela em função das grandezas fundamentais, que são as grandezas que você vê no quadro abaixo.

Grandezas fundametais e as Unidades no SI

Grandeza Fundamental	Nome	Símbolo
comprimento	metro	m
tempo	segundo	s
massa	quilograma	kg
temperatura	kelvin	K
corrente eléctrica	ampère	A
intensidade luminosa	candela	cd
quantidade de substância	mole	mol

As principais grandezas, as chamadas **grandezas fundamentais** serão o **comprimento, o tempo a massa a temperatura e a corrente elétrica**, elas aparecerão bastante em nossas questões, vamos ver quais os símbolos utilizados para expressar cada grandeza dessas.

- Comprimento: L
- Tempo: T
- Massa M
- Temperatura: θ
- Corrente elétrica: I

As outras grandezas físicas como velocidade, força, energia, impulso, calor, fluxo de calor, calor específico, coeficiente de dilatação térmica, carga elétrica, potencia elétrica, campo elétrico, campo magnético,...

Bom você viu que são inúmeras as grandezas físicas chamadas de **derivadas.**

Todas essas grandezas podem ser deduzidas através das grandezas fundamentais. Vamos ver alguns exemplos:

Exemplo: velocidade.

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

Dizemos que a grandeza velocidade tem dimensão de comprimento por tempo, ou simplesmente LT^{-1}.

Exemplo: Energia

$$E = \frac{M.V^2}{2} = M.\left(LT^{-1}\right)^2 = ML^2T^{-2}$$

Exemplo: Calor Específico

$$Q = m.c.\Delta\theta$$
$$ML^2T^{-2} = M.[c].\theta$$
$$[c] = L^2T^{-2}$$

Exemplo: Resistência Elétrica

$$Pot = R.i^2$$

$$\frac{E}{\Delta t} = R.i^2$$

$$[R] = \frac{E}{\Delta t.i^2}$$

$$[R] = \frac{ML^2T^{-2}}{T.I^2}$$

$$[R] = ML^2T^{-3}I^{-2}$$

Veja que você precisará saber alguma fórmula da Física que envolva a grandeza derivada em questão. Isso você vai ter que lembrar ou então pesquisar e saber pelo menos **UMA** fórmula que envolva a grandeza.

Podemos ainda derivar a unidade em função das unidades do sistema internacional, de acordo com as unidades da grandeza em questão.

Por exemplo, a velocidade foi dada em função das grandezas fundamentais da seguinte forma:

$$\mathbf{LT^{-1} = m.s^{-1}}$$

Ou seja, podemos sempre encontrar a unidade de medida da grandeza envolvida no calculo, bastando para isso lembrar do quadro que foi dado anteriormente e da dimensão da grandeza.

Previsão de Fórmulas e Homogeneidade Dimensional

Nesse ponto, vamos aprender, dependendo das informações fornecidas no enunciado, a prever a fórmula que regulará o comportamento do fenômeno, apenas usando análise dimensional.

Trata-se do princípio da homogeneidade dimensional, o qual informa que uma equação física deve ser homogênea, ou seja, a dimensão da equação deve ser a mesma dos dois lados da equação.

Assim, veja abaixo um exemplo de homogeneidade:

10kg = 10m/s

A equação acima não faz sentido nenhum do ponto de vista da Física, pode até fazer sentido do ponto de vista da matemática, no entanto, não faz sentido que uma "massa" dada em kg seja igual a uma "velocidade", dada em m/s.

Na física as coisas devem fazer sentido, inclusive do ponto de vista das unidades e grandezas.

De acordo com esse princípio, podemos dizer que uma equação Física só faz sentido se for homogênea.

Vamos ilustrar a previsão de fórmulas com um exemplo bem conhecido, que é a previsão da fórmula do período de oscilação de um pêndulo simples.

É fato que o tempo de oscilação completa depende do **comprimento do fio, e da aceleração da gravidade**. Mas vamos dizer que você tenha esquecido da fórmula que regula o período.

Vamos admitir que você não conheça os expoentes de cada grandeza:

$$T = k[l]^x[g]^y$$

Veja que foi colocada uma constante de proporcionalidade e as grandezas comprimento e gravidade às quais estão elevadas a expoentes desconhecidos, que, de acordo com a homogeneidade dimensional deve ser idêntica.

Como do lado esquerdo da equação temos o fator tempo, do lado direito a dimensão também deve ser de tempo. Logo, podemos reescrever da seguinte forma:

$$T = L^x \left[LT^{-2} \right]^y$$
$$M^0.L^0.T^1 = L^x.L^yT^{-2y}$$
$$M^0.L^0.T^1 = M^0L^{x+y}T^{-2y}$$
$$x + y = 0$$
$$-2y = 1$$
$$\log o,\ y = -\frac{1}{2}\ \ e\ \ x = -y \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

Portanto, podemos reescrever da seguinte forma:

$$T = k.L^{\frac{1}{2}}g^{-\frac{1}{2}}$$
$$T = k.\left(\frac{L}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$$
$$T = k\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Após algumas experiências, você pode comprovar que a constante de proporcionalidade vale 2π.

Assim,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

Podemos, desta forma encontrar a fórmula para qualquer grandeza, bastando que saibamos de que dependem.

8. QUESTÕES PROPOSTAS

01. (CESGRANRIO – PETROQUÍMICA SUAPE – OPERADOR I – 2012) A pressão atmosférica local é medida por um barômetro cuja leitura indica 760 mmHg. Qual o valor da pressão atmosférica em unidades do SI?

(A) 0,76 bar
(B) 7,6 mca
(C) 10 N/m^2
(D) 12 psi
(E) 101,3 KPa

02. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2008) Quantos litros é capaz de armazenar um recipiente cúbico com aresta de 40 cm?

(A) 40
(B) 52
(C) 64
(D) 76
(E) 88

03. (CESGRANRIO – TRANSPETRO –OPERADOR I – 2008) Para a utilização em determinados cálculos técnicos, a unidade da pressão medida em um manômetro, em psi, precisa ser substituída pela grandeza de força e área. Sem converter o resultado da medição, a grandeza equivalente a psi é:

(A) lbf/pol^2
(B) $lbf/pé^2$
(C) kgf/cm^2
(D) N/mm^2
(E) N/m^2

04. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2010) Um tanque rígido, com capacidade de armazenamento de 1 pé^3 de óleo, estando vazio, pode receber um volume de água, em ml, de, aproximadamente,

(A) 25400
(B) 28317
(C) 30480
(D) 33333
(E) 38040

05. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2013) Certo pedaço de pano, com 2 m^2 de área, será partido em 8 pedaços do mesmo tamanho, ou seja, com a mesma área. Qual será, em cm^2, a área de cada pedaço?

(A) 250
(B) 500
(C) 1.250
(D) 2.500
(E) 4.000

06. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2013) O litro é uma unidade fora do sistema internacional de unidades (SI), porém, em uso juntamente com esse sistema. Sua equivalência com o sistema métrico é tal que um litro corresponde a

(A) 1 cm^3
(B) 1 dm^3
(C) 1 m^3
(D) 10 dm^3
(E) 10^3 m^3

07. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2012) As unidades de base das grandezas de comprimento, massa e temperatura do Sistema Internacional de Unidades são, respectivamente,

(A) metro, quilograma e kelvin

(B) metro, grama e kelvin

(C) quilômetro, quilograma e kelvin

(D) metro, quilograma e Celsius

(E) metro, grama e Celsius

08. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2011) Um ano-luz é igual a 9,46 x 10^{15} m. A distância entre a Terra e o Sol é de 150 x 10^{6} km. Quanto equivale em anos-luz essa distância?

Dado: Resposta em números significativos.

(A) 16 x 10^{-6} anos-luz

(B) 15,85 x 10^{-6} anos-luz

(C) 15,856 x 10^{-6} anos-luz

(D) 15,86 x 10^{-6} anos-luz

(E) 15,9 x 10^{-6} anos-luz

09. (CESGRANRIO – PETROBRAS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2010) O Sistema Internacional de Unidades (SI) é o padrão de medidas recomendado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas, sendo, atualmente, o mais utilizado no Brasil e no mundo. São unidades do Sistema Internacional:

(A) metro, quilograma, segundo e kelvin.

(B) metro, quilograma, hora e Celsius.

(C) metro, grama, minuto e Celsius.

(D) milha, libra, segundo e fahrenheit.

(E) jarda, quilograma, hora e fahrenheit.

10. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2014) Existem sete unidades básicas no sistema internacional de unidades (SI) e que geram as unidades derivadas de medida. Das alternativas indicadas, a única que não é uma unidade do SI é

(A) metro

(B) ampère

(C) mol

(D) polegada

(E) grama

11. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – ENGENHEIRO DE PETRÓLEO – 2012) O número de Reynolds, Re, é uma quantidade adimensional para um fluido em fluxo, obtida pela combinação (apenas usando potências do tipo 0, 1 ou −1) da viscosidade η, da densidade do fluido ρ, de uma velocidade típica V e um comprimento típico L, e apenas pela combinação dessas quatro variáveis. Para um dado sistema, tem-se

- η = 1,0 × 10-3 Pa.s
- ρ = 1,0 × 103 kg/m^3
- V = 0,010 m/s
- L = 0,010 m

Sabendo que Re é proporcional a V, o valor de Re para esse sistema é

(A) 1,0 × 10^3

(B) 1,0 × 10^2

(C) 10

(D) 1,0

(E) 0,10

12. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – ENGENHEIRO DE PETRÓLEO – 2010) A Lei de Coulomb enuncia que a intensidade da força de ação mútua entre duas cargas puntiformes é diretamente proporcional ao produto dos valores absolutos das cargas envolvidas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa. Assim, em que k é a constante eletrostática. No Sistema Internacional (SI), a unidade adequada para a constante eletrostática é

$$F = k \cdot \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{d^2}$$

(A) $\frac{N \cdot m}{C}$ (B) $\frac{N \cdot m^2}{C}$

(C) $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$ (D) $\frac{N \cdot m}{C^2}$

(E) $\frac{N^2 \cdot m^2}{C}$

13. (CESGRANRIO – PETROBRÁS - ENGENHEIRO DE PETRÓLEO – 2014) Uma variação de pressão ΔP aplicada a um volume de fluido incompressível produz uma variação volumétrica relativa. Essa relação é expressa por $\Delta P = -B(\Delta V/V)$.

A propriedade B, módulo de compressibilidade, é expressa em

a) Pa/m
b) Pa/m^2
c) N/m
d) N/m^2
e) N/m^3

Resposta: item D.

Comentário:

9. EXERCÍCIOS COMENTADOS

01. (CESGRANRIO – PETROQUÍMICA SUAPE – OPERADOR I – 2012) A pressão atmosférica local é medida por um barômetro cuja leitura indica 760 mmHg. Qual o valor da pressão atmosférica em unidades do SI?

(A) 0,76 bar
(B) 7,6 mca
(C) 10 N/m^2
(D) 12 psi
(E) 101,3 KPa

Resposta: Item E.

Comentário:

Aqui você precisa lembrar-se das unidades de medida do sistema internacional e a pressão será dada sempre em N/m^2, mas essa unidade é também conhecida como Pa (pascal).

No entanto, devemos calcular em N/m^2, o valor equivalente a uma pressão de uma coluna de mercúrio de 760mm de altura.

$$P = d.g.h\,(princípio\,de\,Stevin)$$
$$P = 13,6.10^3.9,8.760.10^{-3}$$
$$P = 1,013.10^5\,N/m^2$$
$$ou$$
$$P = 101,3kPa$$

Veja no quadro acima a utilização da fórmula de Stevin para o cálculo da pressão de uma coluna líquida. Esse tema será melhor esmiuçado na aula de hidrostática.

02. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2008) Quantos litros é capaz de armazenar um recipiente cúbico com aresta de 40 cm?

(A) 40
(B) 52
(C) 64
(D) 76
(E) 88

Resposta: Item C.

Comentário:

Nessa questão basta você saber o volume do recipiente e depois verificar quanto vale esse volume em litros.

O volume de qualquer cubo é calculado elevando-se ao cubo o valor de sua aresta:

$$Vol = a^3$$
$$Vol = (40cm)^3$$
$$Vol = 64.000cm^3$$

Agora você deve lembrar da relação que existe entre o cm^3 e o ml, ou seja lembre-se de que ele são iguais.

Assim, podemos dizer que o volume do cubo é de 64.000ml. Desta forma você chega a conclusão de que o volume em litros do recipiente é de 64 litros.

03. (CESGRANRIO – TRANSPETRO –OPERADOR I – 2008) Para a utilização em determinados cálculos técnicos, a unidade da pressão medida em um manômetro, em psi, precisa ser substituída pela grandeza de força e área. Sem converter o resultado da medição, a grandeza equivalente a psi é:

(A) lbf/pol^2
(B) $lbf/pé^2$

(C) kgf/cm^2

(D) N/mm^2

(E) N/m^2

Resposta: Item A

Comentário:

Essa você tem que memorizar, como em qualquer concurso e qualquer matéria, tem aquela questãozinha de ura memorização, e essa é uma de Física que se encaixa nesse tipo de questão.

O psi, aquele que você coloca no pneu do seu carro, aquela unidade que você chama de "libras". Popularmente não há problema chamar de libra a unidade de pressão, afinal de contas a comunicação é estabelecida, o borracheiro entende você e coloca a pressão adequada no pneu do seu veículo.

No entanto, o psi não é igual a libras, na verdade a unidade correspondente ao psi é a libra-força por polegada quadrada. Obviamente você não vai passar a pedir ao borracheiro para ele colocar 30 libras-força por polegada quadrada no pneu do seu carro de agora em diante, pois você corre o risco de ele mandar você procurar outro posto.

Mas cientificamente e formalmente o psi é a lbf/pol^2.

Ou seja, a unidade não é SI! A unidade Si de pressão é o Pa, que é equivalente ao N/m^2.

04. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2010) Um tanque rígido, com capacidade de armazenamento de 1 pé^3 de óleo, estando vazio, pode receber um volume de água, em ml, de, aproximadamente,

(A) 25400

(B) 28317

(C) 30480

(D) 33333

(E) 38040

Resposta: Item B.

Comentário:

Vamos ter de lembrar qual a relação do pé com a medida de comprimento cm, pois um cm^3 equivale a um ml.

A equivalência é:

$$1pé = 30,48cm$$

Assim, $1pé^3$ equivale a:

$$1pé^3 = (30,48cm)^3$$
$$1pé^3 = 28317cm^3$$

Logo o volume equivalente em ml é de 28317ml.

05. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2013) Certo pedaço de pano, com 2 m^2 de área, será partido em 8 pedaços do mesmo tamanho, ou seja, com a mesma área. Qual será, em cm^2, a área de cada pedaço?

(A) 250
(B) 500
(C) 1.250
(D) 2.500
(E) 4.000

Resposta: Item D.

Comentário:

O pedaço de pano terá:

$$\frac{2}{8}m^2 = 0,25m^2$$

Agora basta lembrar-se de que $1m^2$ possui $10.000cm^2$.

Logo, o pedaço de pano terá:

$$0,25\cancel{m^2} \times 10.000 \frac{cm^2}{\cancel{m^2}}$$

$$2.500cm^2$$

06. (CESGRANRIO – PETROBRAS DISTRIBUIDORA – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2013) O litro é uma unidade fora do sistema internacional de unidades (SI), porém, em uso juntamente com esse sistema. Sua equivalência com o sistema métrico é tal que um litro corresponde a

(A) 1 cm^3
(B) 1 dm^3
(C) 1 m^3
(D) 10 dm^3
(E) 10^3 m^3

Resposta: Item B.

Comentário:

Essa foi fácil, basta lembrar-se de que mil litros equivalem a $1m^3$.

Assim,

$$1.000l = 1m^3$$
$$1l = \frac{1}{1.000}m^3 = 10^{-3}m^3$$
$$1l = 1dm^3$$

07. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2012) As unidades de base das grandezas de comprimento, massa e temperatura do Sistema Internacional de Unidades são, respectivamente,

(A) metro, quilograma e kelvin

(B) metro, grama e kelvin

(C) quilômetro, quilograma e kelvin

(D) metro, quilograma e Celsius

(E) metro, grama e Celsius

Resposta: Item A

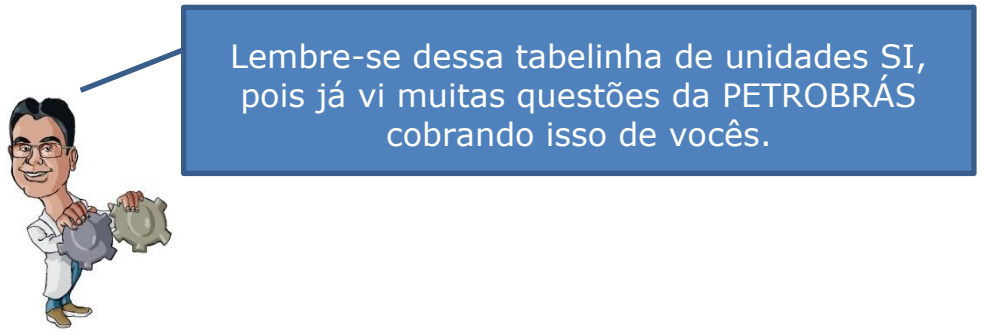
Comentário:

Uma questão dada, basta você lembrar-se da tabela que foi colocada na parte teórica, é uma questão de memorização, mas não se preocupe, pois você vai se acostumando com as unidades, basta você exercitar muito, que você acaba pegando naturalmente mesmo, sem forçar a barra pra decorar em um dia e esquecer no outro.

Abaixo segue o quadro de que você precisará para matar essa questão.

GRANDEZA	[UNIDADES SI DE BASE]	
	NOME	SÍMBOLO
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampère	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mol	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Viu como foi fácil marcar o item A, mas você precisa acostumar-se com essas nomenclaturas e símbolos.



08. (CESGRANRIO – TRANSPETRO – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2011) Um ano-luz é igual a 9,46 x 10^{15} m. A distância entre a Terra e o Sol é de 150 x 10^{6} km. Quanto equivale em anos-luz essa distância?

Dado: Resposta em números significativos.

(A) 16 x 10^{-6} anos-luz
(B) 15,85 x 10^{-6} anos-luz
(C) 15,856 x 10^{-6} anos-luz
(D) 15,86 x 10^{-6} anos-luz
(E) 15,9 x 10^{-6} anos-luz

Resposta: item E.

Comentário:

Trata-se de uma questão simples, de mudança de unidades.

Vamos utilizar a regra de três, com a proporção que foi indicada no texto do enunciado:

$$\begin{aligned} 1 ano-luz \quad &- \quad 9,46.10^{15} m \\ x \quad &- \quad 150.10^{6}.10^{3} m \\ x &= \frac{150.10^{9}}{9,46.10^{15}} anos-luz \\ x &= 15,86.10^{-6} anos-luz \end{aligned}$$

Agora devemos adequar a quantidade de AS's do resultado. Veja que todos os dados fornecidos possuem 3 AS's, o que nos garante que o resultado também deverá conter 3 AS's (nesse caso estamos considerando 150 com 3 AS's). Portanto, devemos arredondar nosso resultado para 3 AS's:

$$\begin{aligned} x &= 15,8\cancel{6}.10^{-6} anos-luz \\ \Rightarrow x &= 15,9.10^{-6} anos-luz \end{aligned}$$

Na resposta nós desprezamos o número 6 e adicionamos uma unidade ao número anterior, que é o 8, transformando-se em 9.

Essa foi tranquila, questão apenas de transformação de unidades e teoria dos algarismos significativos.

09. (CESGRANRIO – PETROBRAS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2010) O Sistema Internacional de Unidades (SI) é o padrão de medidas recomendado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas, sendo, atualmente, o mais utilizado no Brasil e no mundo. São unidades do Sistema Internacional:

(A) metro, quilograma, segundo e kelvin.

(B) metro, quilograma, hora e Celsius.

(C) metro, grama, minuto e Celsius.

(D) milha, libra, segundo e fahrenheit.

(E) jarda, quilograma, hora e fahrenheit.

Resposta: item A.

Comentário:

Mais uma questão apenas para encontrar as unidades que fazem parte do sistema internacional.

Se você tiver dúvidas, volte e relembre as tabelas do SI.

	[UNIDADES SI DE BASE]	
GRANDEZA	NOME	SÍMBOLO
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampère	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mol	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Veja que foi um questão bem simples, mas que requer a memorização das unidades de base do SI.

10. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – TÉCNICO DE OPERAÇÃO JÚNIOR – 2014) Existem sete unidades básicas no sistema internacional de unidades (SI) e que geram as unidades derivadas de medida. Das alternativas indicadas, a única que não é uma unidade do SI é

(A) metro

(B) ampère

(C) mol

(D) polegada

(E) grama

Resposta: Item D.

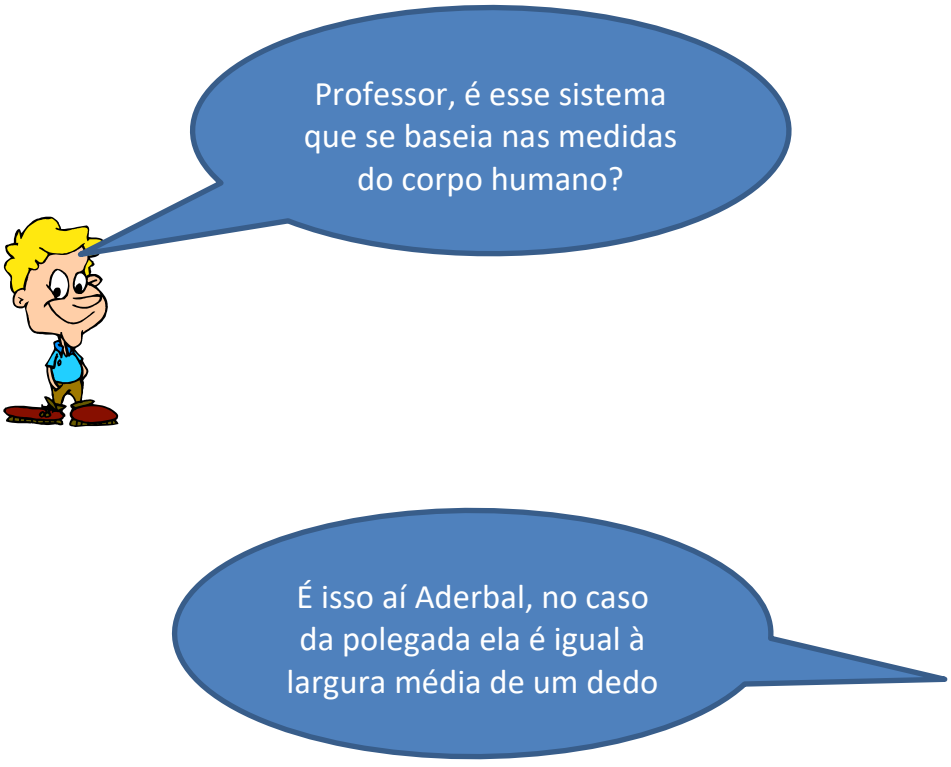
Comentário:

Nessa questão, que caiu na prova da Petrobrás de 2014, do concurso lançado em fevereiro de 2014, a banca exigiu do candidato o conhecimento das unidades SI.

Veja que o metro, o ampère e o mol são unidades do SI e isso não se discute.

Quanto aos itens D e E, a unidade base de massa é o quilograma, da qual o grama é um submúltiplo.

No entanto a polegada não faz parte do sistema internacional de unidades, na verdade ela faz parte de outro sistema de unidades, que é o sistema imperial de medidas britânico.





11. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – ENGENHEIRO DE PETRÓLEO – 2012) O número de Reynolds, Re, é uma quantidade adimensional para um fluido em fluxo, obtida pela combinação (apenas usando potências do tipo 0, 1 ou −1) da viscosidade η, da densidade do fluido ρ, de uma velocidade típica V e um comprimento típico L, e apenas pela combinação dessas quatro variáveis. Para um dado sistema, tem-se

- $\eta = 1{,}0 \times 10^{-3}$ Pa.s
- $\rho = 1{,}0 \times 10^{3}$ kg/m^3
- V = 0,010 m/s
- L = 0,010 m

Sabendo que Re é proporcional a V, o valor de Re para esse sistema é

(A) $1{,}0 \times 10^{3}$
(B) $1{,}0 \times 10^{2}$
(C) 10
(D) 1,0
(E) 0,10

Resposta: Item B.

Comentário:

Sabendo que Re é proporcional à V, temos:

$$\text{Re} = [\eta]^x . [\rho]^y . [L]^z . V$$

$$M^0.L^0.T^0 = (P.T)^x . \left(\frac{m}{Vol}\right)^y . L^z . LT^{-1}$$

$$M^0.L^0.T^0 = \left(\frac{MLT^{-2}}{L^2}.T\right)^x . \left(\frac{M}{L^3}\right)^y . L^z . LT^{-1}$$

$$M^0.L^0.T^0 = M^x.L^{-x}.T^{-x}.M^y L^{-3y} L^{z+1} T^{-1}$$

$$M^0.L^0.T^0 = M^{x+y} L^{-x-3y+z+1} T^{-x-1}$$

$$-x-1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$x+y=0 \Rightarrow y=1$$

$$-x-3y+z+1=0$$

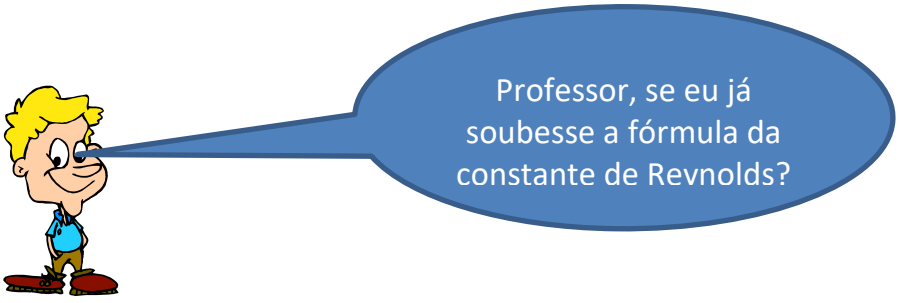
$$z=-1+x+3y=-1+(-1)+3$$

$$z=1$$

Como acabamos de encontrar os valores de x, y e z, podemos reformular a constante de Reynolds:

$$\text{Re} = [\eta]^{-1} . [\rho]^1 . [L]^1 . V$$

$$\text{Re} = \frac{\rho.L.V}{\eta}$$





Bom, vamos então substituir os valores numéricos:

$$Re = \frac{\rho.L.V}{\eta}$$

$$Re = \frac{1,0.10^{3}.0,01.0,01}{1,0.10^{-3}}$$

$$Re = 1,0.10^{2}$$

12. (CESGRANRIO – PETROBRÁS – ENGENHEIRO DE PETRÓLEO – 2010) A Lei de Coulomb enuncia que a intensidade da força de ação mútua entre duas cargas puntiformes é diretamente proporcional ao produto dos valores absolutos das cargas envolvidas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa. Assim, em que k é a constante eletrostática. No Sistema Internacional (SI), a unidade adequada para a constante eletrostática é

$$F = k \cdot \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{d^2}$$

(A) $\frac{N \cdot m}{C}$

(B) $\frac{N \cdot m^2}{C}$

(C) $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$

(D) $\frac{N \cdot m}{C^2}$

(E) $\frac{N^2 \cdot m^2}{C}$

Resposta: item C.

Comentário:

Essa é uma questão de análise dimensional e unidades ao mesmo tempo. Você deve ter percebido, na parte teórica da aula que podemos encontrar a unidade de uma grandeza de acordo com a equação que temos:

Devemos isolar a constante na equação acima:

$$F = \frac{K.q_1.q_2}{d^2}$$

$$K = \frac{Fd^2}{q_1 q_2}$$

Agora devemos substituir pelas respectivas unidades:

$$[K] = \frac{N.m^2}{C^2}$$

10. GABARITO

01.E	02.C	03.A	04.B	05.D
06.B	07.A	08.E	09.A	10.D
11.B	12.C			

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. 

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. 

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. 

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. 

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. 

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. 

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. 

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. 

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.