



CÓD: OP-011AB-24  
7908403551231

# **ESPCEX**

**ESCOLA PREPARATÓRIA DE CADETES DO EXÉRCITO**

Cadetes

**EDITAL 2024**

## Física

1. Mecânica: Introdução ao método científico na Física, conceitos básicos de cinemática, movimento uniforme, movimento uniformemente variado, movimentos sob a ação da gravidade, movimentos circulares, gráficos da cinemática, composição de movimentos e cinemática vetorial, dinâmica, energia, trabalho, impulso, potência, rendimento, quantidade de movimento, choques mecânicos, estática de um ponto material e de um corpo extenso rígido, hidrostática, princípios de conservação, leis de Kepler e gravitação universal ..... 11
2. Termologia: Conceitos fundamentais de termologia, termometria, calorimetria, mudanças de fase, diagramas de fase, propagação do calor, dilatação térmica de sólidos e líquidos, gases ideais e termodinâmica ..... 44
3. Óptica: Princípios da óptica geométrica, reflexão da luz, espelho plano, espelhos esféricos, refração luminosa, lentes esféricas, instrumentos ópticos, olho humano e defeitos da visão ..... 55
4. Ondas: Movimento harmônico simples, conceitos básicos de ondas e pulsos, reflexão, refração, difração, interferência, polarização, ondas sonoras e efeito Doppler ..... 70
5. Eletricidade: Carga elétrica, princípios da eletrostática, processos de eletrização, força elétrica campo elétrico, potencial elétrico, trabalho da força elétrica, energia potencial elétrica, condutores em equilíbrio eletrostático, capacidade elétrica, corrente elétrica, potência e energia na corrente elétrica, resistores, resistência elétrica, associação de resistores, associação de capacitores, energia armazenada nos capacitores, aparelhos de medição elétrica, geradores e receptores elétricos, Leis de Kirchhoff, conceitos iniciais do magnetismo, campo magnético, força magnética, indução eletromagnética, corrente alternada, transformadores e ondas eletromagnéticas ..... 75

## Química

1. Matéria e Substância Propriedades gerais e específicas; estados físicos da matéria e suas características; caracterização e propriedades; diagrama de mudança de estados físicos; misturas e tipos de misturas; processos de separação de misturas; sistemas; fases e separação de fases; substâncias simples e compostas; substâncias puras; transformações da matéria; unidades de matéria; energia e meio-ambiente; grandezas e unidades de medida; massa; volume; temperatura; pressão; densidade ..... 125
2. Estrutura Atômica Moderna Introdução à química; história da química; evolução dos modelos atômicos; teorias atômicas; elementos químicos; o átomo e as principais partículas do átomo; núcleo do átomo; número atômico e número de massa; íons; isóbaros; isótonos; isótopos e isoeletrônicos; configuração eletrônica; eletrosfera diagrama de Pauling; regra de Hund (Princípio de exclusão de Pauli) e números quânticos; leis ponderais ..... 131
3. Classificações Periódicas Histórico da classificação periódica; tabela periódica; organização da tabela periódica; elementos químicos; grupos; famílias e períodos da tabela periódica; propriedades periódicas; raio atômico; energia de ionização; afinidade eletrônica; eletropositividade e eletronegatividade; reatividade; classificação e propriedades dos elementos ..... 138
4. Ligações Químicas Tipos de ligações químicas; ligações iônicas; ligações covalentes; ligações metálicas; fórmulas estruturais; reatividade dos metais; propriedades das substâncias moleculares, iônicas e metálicas; estrutura das substâncias moleculares, iônicas e metálicas ..... 142
5. Características dos Compostos Iônicos e Moleculares Geometria molecular: polaridade das moléculas; forças intermoleculares; número de oxidação; polaridade e solubilidade; estado físico e ligações intermoleculares; temperaturas de fusão e ebulição; relação entre polaridade e propriedades físico-químicas ..... 145
6. Funções Inorgânicas Ácidos; bases; sais e óxidos; nomenclaturas; reações; propriedades; formulação e classificação; definições e conceitos teóricos; efeitos ambientais ..... 151
7. Reações Químicas Tipos de reações químicas; oxidorredução; equações químicas, previsão e condições de ocorrência das reações químicas; balanceamento de equações químicas; balanceamento de equações pelo método da tentativa; balanceamento de equações pelo método de oxirredução; balanceamento de equações pelo método íon-elétron; classificação de reações químicas ..... 163
8. Grandezas Químicas Relações de massa; outras relações químicas; massas atômicas e moleculares; massa molar; mol e quantidade de matéria; volume molar; constante e número de Avogadro; determinação da quantidade de matéria. Estequiometria Tipos de fórmulas; aspectos quantitativos das reações químicas; leis ponderais; leis volumétricas; cálculos estequiométricos; reagente limitante de uma reação e leis químicas; reações com substâncias impuras; rendimento de reação ..... 168

---

## ÍNDICE

---

9. Gases Características gerais dos gases; teoria cinética dos gases; variáveis de estado dos gases; transformações gasosas; equação geral dos gases ideais e dos gases reais; leis de Boyle e de Gay-Lussac: equação de Clapeyron; quantidade de matéria e equação de estado; princípio de Avogadro e energia cinética média; misturas gasosas; pressão parcial, volume parcial e Lei de Dalton; difusão gasosa; noções de gases reais e liquefação; densidade dos gases.....	176
10. Termoquímica Poder calorífico; cálculo de calores de reações; reações endotérmicas e exotérmicas; relação entre matéria e calor; entalpia e tipos de entalpia; Lei de Hess; determinação da variação de entalpia ( $\Delta H$ ); representações gráficas em termoquímica; equações termoquímicas; calor ou entalpia em reações químicas; cálculos envolvendo entalpia; variação de calor nas mudanças de estado; energia de ligação; cálculos com energia de ligação; entropia; energia livre .....	183
11. Cinética Velocidade das reações; teoria da colisão; condições para ocorrência de reações; tipos de velocidade de reação; fatores que afetam a velocidade das reações; cálculos envolvendo velocidade da reação; lei da velocidade de reações.....	189
12. Soluções Definição e classificação das soluções; tipos de soluções; solubilidade; curvas de solubilidade; aspectos quantitativos das soluções; concentração comum; concentração molar ou molaridade; normalidade; molalidade; fração molar; título; densidade; relação entre essas grandezas: diluição; misturas de soluções; e análise volumétrica (titulometria) .....	190
13. Equilíbrio Químico Sistemas em equilíbrio; reações reversíveis; constantes de equilíbrio; cálculo da constante de equilíbrio; quociente de reação; deslocamento de equilíbrios; princípio de Le Chatelier; equilíbrios iônicos; constantes de ionização; lei de diluição de Ostwald; grau de equilíbrio; grau de ionização; efeito do íon comum; hidrólise; hidrólise dos sais; equilíbrios iônicos na água; produto iônico da água; pH e pOH; produto de solubilidade; efeito do íon comum; reações envolvendo gases; equilíbrios em líquidos e gases; catalisadores; indicadores; soluções ácidas e básicas; acidez e basicidade em soluções; constantes de hidrólise; soluções-tampão.....	199
14. Eletroquímica Número de oxidação (NOx); cálculo e determinação de NOx; conceito de ânodo; cátodo e polaridade dos eletrodos; processos de oxidação e redução; equacionamento; agentes redutores e oxidantes; identificação das espécies redutoras e oxidantes; aplicação da tabela de potenciais-padrão; células galvânicas: pilhas e baterias; montagem de pilhas; potencial de pilhas; cálculos de voltagem de pilhas; espontaneidade de reações; equação de Nernst; corrosão; métodos protetivos; revestimentos; eletrólise; células eletrolíticas; aspectos quantitativos da eletrólise; eletrólise com eletrodos ativos e inertes; tipos de eletrólises; leis de Faraday; obtenção de metais .....	210
15. Radioatividade Origem e propriedade das principais radiações; leis da radioatividade; detecção das radiações; séries radioativas; cinética das radiações e constantes radioativas; transmutações de elementos naturais; fissão e fusão nuclear; uso de isótopos radioativos; efeitos das radiações .....	218
16. Propriedades coligativas Propriedades físicas das substâncias; pressão de vapor, influência da temperatura; temperatura de fusão e ebulição; tonoscopia; ebulioscopia; crioscopia; osmose; pressão osmótica; osmose reversa.....	238

## Geografia

1. Geografia Geral Localizando-se no Espaço: - orientação e localização: coordenadas geográficas e fusos horários; e - cartografia: a cartografia e as visões de mundo, as várias formas de representação da superfície terrestre, projeções cartográficas, escalas e convenções cartográficas.....	281
2. O Espaço Natural: - estrutura e dinâmica da Terra: evolução geológica, deriva continental, placas tectônicas, dinâmica da crosta terrestre, tectonismo, vulcanismo, intemperismo, tipos de rochas e solos, formas de relevo e recursos minerais; - as superfícies líquidas: oceanos e mares, hidrografia, correntes marinhas – tipos e influência sobre o clima e a atividade econômica, utilização dos recursos hídricos e situações hidroconflitivas; - a dinâmica da atmosfera: camadas e suas características, composição e principais anomalias – El Niño, La Niña, buraco na camada de ozônio e aquecimento global: elementos e fatores do clima e os tipos climáticos; - os domínios naturais: distribuição da vegetação e características gerais das grandes paisagens naturais; e - impactos ambientais: poluição atmosférica, erosão, assoreamento, poluição dos recursos hídricos e a questão da biodiversidade .....	289
3. O Espaço Político e Econômico: - indústria: o processo de industrialização, primeira, segunda e terceira revolução industrial, tipos de indústria, a concentração e a dispersão industrial, os conglomerados transnacionais, os novos fatores de localização industrial, as fontes de energia e a questão energética, impactos ambientais; - agropecuária: sistemas agrícolas, estrutura agrária, uso da terra, agricultura e meio ambiente, produção agropecuária, comércio mundial de alimentos e a questão da fome; - globalização e circulação: os fluxos financeiros, transportes, os fluxos de informação, o meio tecnocientífico-informacional, comércio mundial, blocos econômicos, conflitos étnicos e as migrações internacionais; - a Divisão Internacional do Trabalho (DIT) e as trocas desiguais; - a Nação e o Território, os Estados territoriais e os Estados nacionais: a organização do Estado Nacional; e - poder global, nova ordem mundial, fronteiras estratégicas .....	307

---

---

## ÍNDICE

---

4. O Espaço Humano: - demografia: teorias demográficas, estrutura da população, crescimento demográfico; transição demográfica e migrações; - urbanização: processo de urbanização, espaço urbano e problemas urbanos; e - principais indicadores socioeconômicos .....	322
5. Geografia do Brasil O Espaço Natural: - características gerais do território brasileiro: posição geográfica, limites e fusos horários; - geomorfologia: origem, formas e classificações do relevo: Aroldo de Azevedo, Aziz Ab'Saber e Jurandyr Ross e a estrutura geológica; - a atmosfera e os climas: fenômenos climáticos e os climas no Brasil; - domínios naturais: distribuição da vegetação, características gerais dos domínios morfoclimáticos, aproveitamento econômico e problemas ambientais; e - recursos hídricos: bacias hidrográficas, aquíferos, hidrovias e degradação ambiental .....	325
6. O Espaço Econômico: - a formação do território nacional: economia colonial e expansão do território, da cafeicultura ao Brasil urbano-industrial e integração territorial; - a industrialização pós-Segunda Guerra Mundial: modelo de substituição das importações, abertura para investimentos estrangeiros, dinâmica espacial da indústria, polos industriais, a indústria nas diferentes regiões brasileiras e a reestruturação produtiva; - o aproveitamento econômico dos recursos naturais e as atividades econômicas: os recursos minerais, fontes de energia e meio ambiente, o setor mineral e os grandes projetos de mineração; - agricultura brasileira: dinâmicas territoriais da economia rural, a estrutura fundiária, relações de trabalho no campo, a modernização da agricultura, êxodo rural, agronegócio e a produção agropecuária brasileira; e - comércio: globalização e economia nacional, comércio exterior, integração regional (Mercosul e América do Sul), eixos de circulação e custos de deslocamento .....	335
7. O Espaço Político: - formação territorial – território, fronteiras, faixa de fronteiras, mar territorial e ZEE; - estrutura político-administrativa, estados, municípios, distrito federal e territórios federais; - a divisão regional, segundo o IBGE, e os complexos regionais; e - políticas públicas .....	358
8. O Espaço Humano: - demografia: transição demográfica, crescimento populacional, estrutura etária, política demográfica e mobilidade espacial (migrações internas e externas); - mercado de trabalho: estrutura ocupacional e participação feminina; - desenvolvimento humano: os indicadores socioeconômicos; e - urbanização brasileira: processo de urbanização, rede urbana, hierarquia urbana, regiões metropolitanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs), espaço urbano e problemas urbanos .....	367

## **Matemática**

1. Teoria dos conjuntos e conjuntos numéricos: - representação de conjuntos, subconjuntos, operações: união, interseção, diferença e complementar. Conjunto universo e conjunto vazio .....	383
2. Conjunto dos números naturais e inteiros: operações fundamentais, números primos, fatoração, número de divisores, máximo divisor comum e mínimo múltiplo; - conjunto dos números racionais: operações fundamentais .....	385
3. Razão, proporção e suas propriedades. Números direta e indiretamente proporcionais .....	395
4. Conjunto dos números reais: operações fundamentais, módulo, representação decimal, operações com intervalos reais .....	397
5. Números complexos: operações, módulo, conjugado de um número complexo, representações algébrica e trigonométrica .....	397
6. Representação no plano de argand-gauss, potenciação e radiciação. Extração de raízes. Fórmulas de moivre. Resolução de equações binomiais e trinomiais .....	404
7. Funções: - definição, domínio, imagem, contradomínio, funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras, funções pares e ímpares, funções periódicas; funções compostas; - relações; - raiz de uma função; - função constante, função crescente, função decrescente; - função definida por mais de uma sentença; - as funções $y=k/x$ , $y=raiz$ quadrada de $x$ e seus gráficos; - função inversa e seu gráfico; e - translação, reflexão de funções .....	406
8. Função linear, função afim e função quadrática: - gráficos, domínio, imagem e características; - variações de sinal; - máximos e mínimos; e - inequação produto e inequação quociente .....	434
9. Função modular: - o conceito e propriedades do módulo de um número real; - definição, gráfico, domínio e imagem da função modular; - equações modulares; e - inequações modulares .....	440
10. Função exponencial: - gráficos, domínio, imagem e características da função exponencial, logaritmos decimais, característica e mantissa; e - equações e inequações exponenciais .....	442
11. Função logarítmica: - definição de logaritmo e propriedades operatórias; - gráficos, domínio, imagem e características da função logarítmica; e - equações e inequações logarítmicas .....	446

---

---

## ÍNDICE

---

12. Trigonometria: - trigonometria no triângulo (retângulo e qualquer); - lei dos senos e lei dos cossenos; - unidades de medidas de arcos e ângulos: o grau e o radiano; - círculo trigonométrico, razões trigonométricas e redução ao 1º quadrante; - funções trigonométricas, transformações, identidades trigonométricas fundamentais, equações e inequações trigonométricas no conjunto dos números reais; - fórmulas de adição de arcos, arcos duplos, arco metade e transformação em produto; - as funções trigonométricas inversas e seus gráficos, arcos notáveis; e - sistemas de equações e inequações trigonométricas e resolução de triângulos.....	448
13. Contagem e análise combinatória: - fatorial: definição e operações; - princípios multiplicativo e aditivo da contagem; - arranjos, combinações e permutações; e - binômio de newton: desenvolvimento, coeficientes binomiais e termo geral.....	454
14. Probabilidade: - experimento aleatório, experimento amostral, espaço amostral e evento; - probabilidade em espaços amostrais equiprováveis; - probabilidade da união de dois eventos; - probabilidade condicional; - propriedades das probabilidades; e - probabilidade de dois eventos sucessivos e experimentos binomiais .....	457
15. Matrizes, determinantes e sistemas lineares: - operações com matrizes (adição, multiplicação por escalar, transposição e produto); - matriz inversa; - determinante de uma matriz: definição e propriedades; e - sistemas de equações lineares.....	460
16. Sequências numéricas e progressões: - sequências numéricas; - progressões aritméticas: termo geral, soma dos termos e propriedades; e - progressões geométricas finitas e infinitas: termo geral, soma dos termos e propriedades .....	470
17. Geometria espacial de posição: - posições relativas entre duas retas; - posições relativas entre dois planos; - posições relativas entre reta e plano; - perpendicularidade entre duas retas, entre dois planos e entre reta e plano; e - projeção ortogonal .....	475
18. Geometria espacial métrica: - poliedros convexos, poliedros de platão, poliedros regulares: definições, propriedades e relação de euler; - prismas: conceito, elementos, classificação, áreas e volumes e troncos; - pirâmide: conceito, elementos, classificação, áreas e volumes e troncos; - cilindro: conceito, elementos, classificação, áreas e volumes e troncos; - cone: conceito, elementos, classificação, áreas e volumes e troncos; - esfera: elementos, seção da esfera, área, volumes e partes da esfera; - projeções; - sólidos de revolução; e - inscrição e circunscrição de sólidos .....	476
19. Geometria analítica plana: - ponto: o plano cartesiano, distância entre dois pontos, ponto médio de um segmento e condição de alinhamento de três pontos; - reta: equações geral e reduzida, interseção de retas, paralelismo e perpendicularidade, ângulo entre duas retas, distância entre ponto e reta e distância entre duas retas, bissetrizes do ângulo entre duas retas, área de um triângulo e inequações do primeiro grau com duas variáveis; - circunferência: equações geral e reduzida, posições relativas entre ponto e circunferência, reta e circunferência e duas circunferências; problemas de tangência; e equações e inequações do segundo grau com duas variáveis; - elipse: definição, equação, posições relativas entre ponto e elipse, posições relativas entre reta e elipse; - hipérbole: definição, equação da hipérbole, posições relativas entre ponto e hipérbole, posições relativas entre reta e hipérbole e equações das assíntotas da hipérbole; - parábola: definição, equação, posições relativas entre ponto e parábola, posições relativas entre reta e parábola; e - reconhecimento de cônicas a partir de sua equação geral .....	481
20. Geometria plana: - ângulo: definição, elementos e propriedades; - ângulos na circunferência; - paralelismo e perpendicularidade; - semelhança de triângulos; - pontos notáveis do triângulo; - relações métricas nos triângulos (retângulos e quaisquer); - relação de stewart; - triângulos retângulos, teorema de pitágoras; - congruência de figuras planas; - feixe de retas paralelas e transversais, teorema de tales; - teorema das bissetrizes internas e externas de um triângulo; - quadriláteros notáveis; - polígonos, polígonos regulares, circunferências, círculos e seus elementos; - perímetro e área de polígonos, polígonos regulares, circunferências, círculos e seus elementos; - fórmula de heron; - razão entre áreas; - lugares geométricos; - elipse, parábola e hipérbole; - linha poligonal; e - inscrição e circunscrição .....	486
21. Polinômios: - função polinomial, polinômio identicamente nulo, grau de um polinômio, identidade de um polinômio, raiz de um polinômio, operações com polinômios e valor numérico de um polinômio; - divisão de polinômios, teorema do resto, teorema de d'alembert e dispositivo de briot-ruffinni; e - relação entre coeficientes e raízes. Fatoração e multiplicidade de raízes e produtos notáveis. Máximo divisor comum de polinômios.....	503
22. Equações polinomiais: - teorema fundamental da álgebra, teorema da decomposição, raízes imaginárias, raízes racionais, relações de girard e teorema de bolzano .....	509

---

## Português

1. Leitura, interpretação e análise de textos: leitura, interpretação e análise dos significados presentes num texto e relacionamento destes com o universo em que foi produzido.....	513
2. Fonética fonemas; sílaba; tonicidade; ortoépia; prosódia.....	522
3. Ortografia.....	523
4. Acentuação gráfica. Notações léxicas.....	523
5. Abreviaturas.....	524
6. Siglas e símbolos.....	525
7. Morfologia: estrutura das palavras, formação das palavras, sufixos, prefixos, radicais gregos e latinos, origens das palavras da língua portuguesa.....	526
8. Classificação e flexão das palavras (substantivo, artigo, adjetivo, numeral, pronome, verbo, advérbio, preposição, conjunção, interjeição, conectivos e formas variantes).....	527
9. Semântica: significação das palavras.....	534
10. Sintaxe análise sintática; termos essenciais da oração; termos integrantes da oração; termos acessórios da oração; período composto; orações coordenadas; orações principais e orações subordinadas; orações subordinadas substantivas; orações subordinadas adjetivas; orações subordinadas adverbiais; orações reduzidas; estudo complementar do período composto.....	535
11. Sintaxe de concordância.....	537
12. Sintaxe de regência (verbal e nominal).....	539
13. Sintaxe de colocação.....	540
14. Sinais de pontuação.....	540
15. Emprego de algumas classes de palavras, emprego dos modos e dos tempos, emprego do infinitivo, emprego do verbo haver.....	542
16. Teoria da linguagem: história da língua portuguesa; linguagem, língua, discurso e estilo; níveis de linguagem e funções da linguagem.....	542
17. Estilística: figuras de linguagem, língua e arte literária.....	544
18. Alterações introduzidas na ortografia da língua portuguesa pelo acordo ortográfico da língua portuguesa, assinado em Lisboa, em 16 de dezembro de 1990, por Portugal, Brasil, Angola, São Tomé e Príncipe, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Moçambique e, posteriormente, por Timor Leste, aprovado no Brasil pelo decreto nº 6.583, De 29 de setembro de 2008 e alterado pelo decreto nº 7.875, De 27 de dezembro de 2012.....	546
19. Literatura brasileira: a literatura e a história da literatura; os gêneros literários; a linguagem poética; elementos da narrativa; trovadorismo; humanismo; classicismo; quinhentismo; barroco; arcadismo; romantismo – prosa e poesia; realismo/ naturalismo; parnasianismo; simbolismo; pré-modernismo; movimentos de vanguarda europeia no Brasil; modernismo brasileiro - prosa e poesia (1ª, 2ª e 3ª gerações); e tendências da literatura contemporânea. Literatura brasileira: a literatura e a história da literatura; os gêneros literários; a linguagem poética; elementos da narrativa; trovadorismo; humanismo; classicismo; quinhentismo; barroco; arcadismo; romantismo – prosa e poesia; realismo/ naturalismo; parnasianismo; simbolismo; pré-modernismo; movimentos de vanguarda europeia no Brasil; modernismo brasileiro - prosa e poesia (1ª, 2ª e 3ª gerações); e tendências da literatura contemporânea.....	563

## **Conteúdo Digital: História**

1. A Sociedade Feudal (séculos V ao XV) .....	5
2. O Renascimento Comercial e Urbano .....	8
3. Os Estados Nacionais Europeus da Idade Moderna, o Absolutismo e o Mercantilismo .....	9
4. A Expansão Marítima Europeia .....	10
5. O Renascimento Cultural, o Humanismo e as Reformas Religiosas .....	13
6. A Montagem da Colonização Europeia na América: Os Sistemas Coloniais Espanhol, Francês, Inglês e dos Países Baixos. ....	16
7. O Sistema Colonial Português na América: Estrutura Político-Administrativa; estrutura socioeconômica; invasões estrangeiras; expansão territorial; rebeliões coloniais. Movimentos Emancipacionistas: Conjuração Mineira e Conjuração Baiana. ....	19
8. O Iluminismo e o Despotismo Esclarecido .....	22
9. As Revoluções Inglesas (Século XVII) e a Revolução Industrial (séculos XVIII a XX) .....	23
10. A Independência dos Estados Unidos da América .....	26
11. A Revolução Francesa e a Restauração (o Congresso de Viena e a Santa Aliança) .....	27
12. O Brasil Imperial: O processo da independência do Brasil: o Período Joanino; Primeiro Reinado; Período Regencial; Segundo Reinado; Crise da Monarquia e Proclamação da República .....	30
13. O Pensamento e a Ideologia no Século XIX: O Idealismo Romântico; o Socialismo Utópico e o Socialismo Científico; o Cartismo; a Doutrina Social da Igreja; o Liberalismo e o Anarquismo; o Evolucionismo e o Positivismo. ....	33
14. O Mundo na Época da Primeira Guerra Mundial: O imperialismo e os antecedentes da Primeira Guerra Mundial; a Primeira Guerra Mundial; consequências da Primeira Guerra Mundial; a República Velha no Brasil; conflitos brasileiros durante a República Velha .....	40
15. O Mundo na Época da Segunda Guerra Mundial: O período entre-guerras; a Segunda Guerra Mundial; o Brasil na Era Vargas; a participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial .....	43
16. O Mundo na Guerra Fria: A reconstrução da Europa e do Japão e o surgimento do mundo bipolar; os conflitos da Guerra Fria – a Guerra da Coreia (1950 – 1953), a Guerra do Vietnã (1961 – 1975), os conflitos árabes-israelenses entre 1948 e 1974; A descolonização da África e da Ásia; a República Brasileira entre 1945 e 1985. ....	46
17. O Mundo no Final do século XX e Início do século XXI: Declínio e queda do socialismo nos países europeus (Alemanha, Polônia, Hungria, ex-Tchecoslováquia, Romênia, Bulgária, Albânia, ex-Iugoslávia) e na ex-União Soviética; os conflitos do final do século XX – a Guerra das Malvinas (1982), a Guerra Irã-Iraque (1980 – 1989), a Guerra do Afeganistão (1979 – 1989), a Guerra Civil no Afeganistão (1989 – 2001), a Guerra do Golfo (1991), a Guerra na África (1977 – 1988); a Guerra Civil na Somália (1991); o 11 de Setembro de 2001 e a nova Guerra no Afeganistão; as crises e a recessão em escala mundial nas primeiras décadas do século XXI; a ascensão do Neoliberalismo; a crise do Sistema Socialista; o renascimento dos movimentos nacionalistas; a Globalização diante da situação atual; a República Brasileira de 1985 até os dias atuais. ....	52

## **Inglês**

1. Textos na língua inglesa, a compreensão específica de expressões, frases e palavras, bem como o conhecimento das seguintes estruturas gramaticais: adjectives .....	71
2. Adverbs .....	72
3. Nouns .....	74
4. Articles .....	75
5. Conjunctions .....	76
6. Modal auxiliaries .....	78
7. Prepositions .....	82
8. Pronouns .....	84

---

## ÍNDICE

---

9. Possessive adjectives .....	85
10. Determiners .....	85
11. Quantifiers .....	85
12. Verb forms .....	89
13. Verb tenses .....	91
14. Active/passive voice e wh-questions .....	96

## **Redação**

1. REDAÇÃO .....	103
------------------	-----

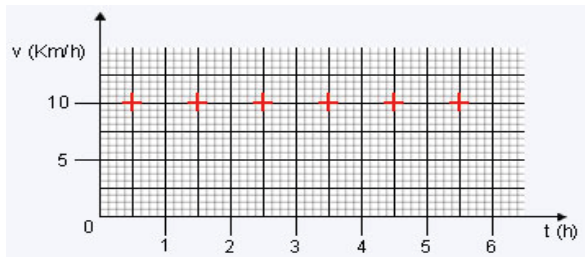
### **Conteúdo Digital**

- Para estudar o Conteúdo Digital acesse sua “Área do Cliente” em nosso site, ou siga os passos indicados na página 2 para acessar seu bônus.

<https://www.apostilasopcao.com.br/customer/account/login/>

---





**Note que:**

- As abscissas e as ordenadas estão indicadas com espaçamentos iguais.
- As grandezas representadas nos eixos estão indicadas com as respectivas unidades.
- Os pontos são claramente mostrados.
- A reta representa o comportamento médio.
- As escalas são escolhidas para facilitar o uso; não é necessário usar “todo o papel” com uma escala de difícil subdivisão.

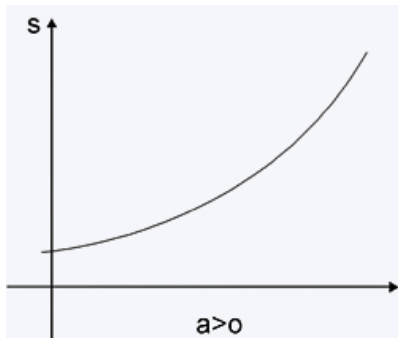
**Exemplo 2**

**MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO**

Considerando-se o movimento uniformemente variado, podemos analisar os gráficos desse movimento dividindo-os em duas categorias, as quais se distinguem pelo sinal da aceleração.

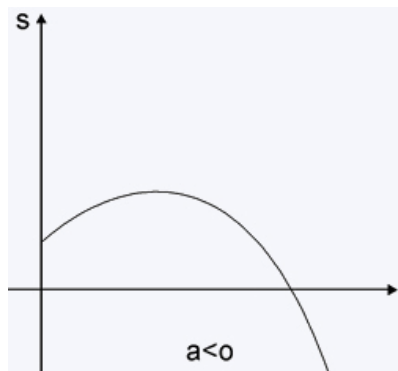
**MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO POSITIVA**

Neste caso, como a aceleração é positiva, os gráficos típicos do movimento acelerado são



**MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO NEGATIVA**

Sendo a aceleração negativa ( $a < 0$ ), os gráficos típicos são



A curva que resulta do gráfico  $s \times t$  tem o nome de parábola.

A título de exemplo, consideremos o movimento uniformemente variado associado à equação horária  $s = s_0 + v_0 t + at^2/2$ , onde o espaço é dado em metros e o tempo, em segundos, e obteremos:

$$s(t) = 2 + 3t - 2t^2.$$

A velocidade inicial é, portanto:

$$v_0 = 3\text{m/s}$$

A aceleração:

$$a_0 = -4\text{m/s}^2 \text{ (} a < 0 \text{)}$$

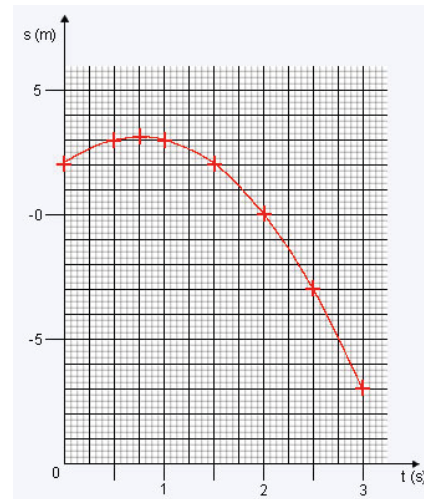
e o espaço inicial:

$$s_0 = 2\text{km}$$

Para desenharmos o gráfico  $s \times t$  da equação acima, construímos a tabela de  $s \times t$  (atribuindo valores a  $t$ ).

s(m)	t(s)
2,0	0
3,0	0,5
3,125	0,75
3,0	1
2,0	1,5
0	2,0
-3,0	2,5
-7,0	3

A partir da tabela obtemos o gráfico  $s \times t$ :



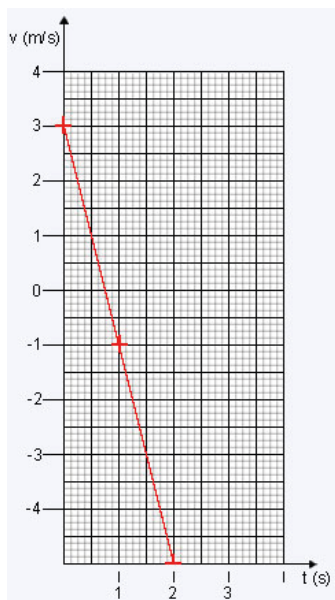
Para o caso da velocidade, temos a equação  $v = v_0 + at$ . Assim, para o movimento observado temos:

$$v = 3 - 4t$$

obtendo assim a tabela abaixo:

v(m/s)	t(s)
3	0
-1	0,5
5	0,75

Obtendo o gráfico v x t:



**Exemplo 3**

Como exemplo de gráfico representando dados experimentais vamos usar os dados da tabela:

Tabela Dados de um indivíduo andando		Gráfico referente à tabela
t(min)	s(m)	
0	0	
1	62	
2	158	
3	220	
4	283	
5	335	

**Note:**

- Até o instante t = 4min pode-se dizer que os pontos podem ser representados por uma reta.
- Entre t = 4 e t = 5 houve uma alteração de comportamento.
- Não ligue os pontos em ziguezague utilizando segmentos de reta. Trace curvas médias lisas ou retas que representam comportamentos médios.

**Observação:** A reta traçada deixa dois pontos para baixo e dois para cima. A origem é um ponto experimental.

**ESTÁTICA**

A Estática é o capítulo da Mecânica que estuda corpos que não se movem, estáticos. A ausência de movimento é um caso especial de aceleração nula, ou seja, pelas Leis de Newton, uma situação em que todas as forças que atuam sobre um corpo se equilibram. Portanto, a soma vetorial de todas as forças que agem sobre o corpo deve ser nula.

Por exemplo, um edifício de apartamentos ou de escritórios está sujeito à força peso de sua massa e dos móveis e utensílios em seu interior, além da força peso da massa de todos os seus ocupantes. Existem também outras forças: a carga do vento, da chuva e eventualmente, em países frios, a carga da neve acumulada em seu teto. Todas essas forças devem ser absorvidas pelo solo e pelas fundações do prédio, que exercem reações sobre ele de modo a sustentá-lo, mantê-lo de pé e parado. A soma vetorial de todas essas forças deverá ser nula.

**1. Equilíbrio do Ponto Material**

Define-se como ponto material todo corpo cujas dimensões, para o estudo em questão, não são importantes, não interferem no resultado final. Por exemplo, o estudo da trajetória de um atleta de saltos ornamentais na piscina a partir de uma plataforma de 10 m. Se o estudo está focalizado na trajetória do atleta da plataforma até a piscina, e não nos seus movimentos em torno de si mesmo, pode-se adotar o centro de massa do atleta, ignorar seu tamanho e desenvolver o estudo. (Caso outros estudos, dos movimentos do atleta em torno do seu centro de massa, sejam necessários, eles poderão ser realizados posteriormente.)

Na Estática consideramos o ponto material como um corpo suficientemente pequeno para podermos admitir que todas as forças que agem sobre o corpo se cruzem num mesmo. Para que este ponto material esteja em equilíbrio a somatória vetorial das forças que nele atuam tem necessariamente de ser nula.

Ou:

$$\sum \vec{F} = 0$$

No caso do estudo se restringir ao plano, podemos adotar dois eixos (x e y) como referência e estudar as componentes das forças:

$$\sum \vec{F}_x = 0$$

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

**2. Equilíbrio dos Corpos Rígidos**

Quando as dimensões dos corpos não podem ser ignoradas (não podemos considerar as forças todas se cruzando num mesmo ponto), o estudo passa a considerar movimentos de rotação. Por exemplo, na figura:

(B) Qual é a pressão? (A) representa um homem de 80kg tentando andar em areia movediça. Seu peso produz grande pressão porque a área dos seus sapatos é pequena e ele afunda na areia. Se ele se deitar de costas seu peso atuará sobre uma área maior causando pressão muito menor e ele não afundará.

Pressão e Área. (A) Quando o homem tenta ficar de pé na areia movediça, ele afunda porque seu peso causa uma grande pressão na pequena área de seus sapatos. (B) Quando se deita na areia ele não afunda porque seu peso atua numa área maior e a pressão que ele exerce é menor.

Um veículo perigoso tem as rodas formadas por grandes sacos cheios de ar com uma pressão 8 vezes que o dos pneus de um jipe. Os sacos podem sustentar o enorme peso do veículo porque têm uma grande área em contato com o solo. O veículo anda facilmente nas piores estradas porque os sacos amortecem os choques ou solavancos.

Uma patinadora de gelo produz uma pressão de 45kg por cm<sup>2</sup> em vista da pequena área da lâmina do patim. A moça está patinando no gelo com patins que se apóiam sobre uma lâmina estreita, seu peso causa enorme pressão. Pressão é a força dividida pela área.

$$\text{Pressão} = \frac{\text{força}}{\text{área}}; p = \frac{f}{a}$$

Exemplo: Uma caixa pesando 150kg mede 1,20m de comprimento por 0,5m de largura. Que pressão exerce ela sobre o chão?

- 120 kg = peso da caixa;
- 0,5 m = largura da caixa;
- 1,2 m = comprimento da caixa.

Determinar a pressão.

$$p = \frac{f}{a}; p = \frac{120kg \cdot g}{0,5m \cdot 1,2m} = \frac{120kg \cdot g}{0,6m^2} = 200kg \cdot g / m^2$$

**Líquidos em Equilíbrio em um Campo Gravitacional Uniforme, Princípios de Pascal e de Arquimedes**

**Princípio de Arquimedes**

Todo corpo imerso, total ou parcialmente, num fluido em equilíbrio, sofre a ação de uma força vertical, para cima, aplicada pelo fluido. Essa força é denominada empuxo, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo.  $E = P_{fd} = m_{fd} \cdot g = \rho_{fd} \cdot V_{fd} \cdot g$



Assim, quando um barco está flutuando na água, em equilíbrio, ele está recebendo um empuxo cujo valor é igual ao seu próprio peso, isto é, o peso do barco está sendo equilibrado pelo empuxo que ele recebe da água:  $E = P$ .

**Aplicação**

Um mergulhador e seu equipamento têm massa total de 80kg. Qual deve ser o volume total do mergulhador para que o conjunto permaneça em equilíbrio imerso na água?

**Solução:** Dados:  $g = 10m/s^2$ ;  $d_{\text{água}} = 10^3kg/m^3$ ;  $m = 80kg$ . Como o conjunto deve estar imerso na água, o volume de líquido deslocado ( $V_{ld}$ ) é igual ao volume do conjunto ( $V$ ). Condição de equilíbrio:

$$E = P$$

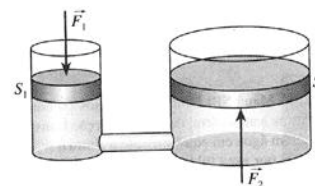
$$d \cdot V_{ld} \cdot g = m \cdot g$$

$$10^3 \cdot V \cdot 10 = 80 \cdot 10$$

$$V = 8 \times 10^{-2}m^3$$

**Princípio de Pascal**

Quando um ponto de um líquido em equilíbrio sofre uma variação de pressão, todos os outros pontos do líquido também sofrem a mesma variação.



Dois recipientes ligados pela base são preenchidos por um líquido (geralmente óleo) em equilíbrio. Sobre a superfície livre do líquido são colocados êmbolos de áreas  $S_1$  e  $S_2$ . Ao aplicar uma força  $F_1$  ao êmbolo de área menor, o êmbolo maior ficará sujeito a uma força  $F_2$ , em razão da transmissão do acréscimo de pressão  $p$ . Segundo o Princípio de Pascal:

$$\Delta p_1 = \Delta p_2 \therefore \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

Importante: o Princípio de Pascal é largamente utilizado na construção de dispositivos ampliadores de força – macaco hidráulico, prensa hidráulica, direção hidráulica, etc.

**Aplicação**

Numa prensa hidráulica, as áreas dos êmbolos são  $S_A = 100cm^2$  e  $S_B = 20cm^2$ . Sobre o êmbolo menor, aplica-se uma força de intensidade de 30N que o desloca 15cm. Determine:

- a) a intensidade da força que atua sobre o êmbolo maior;
- b) o deslocamento sofrido pelo êmbolo maior.

**Solução:**

a) Pelo Princípio de Pascal:

a) Pelo Princípio de Pascal:

$$\frac{F_A}{S_1} = \frac{F_B}{S_2} \therefore \frac{F_A}{100} = \frac{30}{20} \therefore F_A = 150N$$

b) O volume de líquido transferido do êmbolo menor para o maior é o mesmo:

$$\Delta V = S_A \cdot h_A = S_B \cdot h_B$$

$$100 \cdot h_A = 20 \cdot 15 \therefore h_A = 3cm$$

b) O volume de líquido transferido do êmbolo menor para o maior é o mesmo:

a) Pelo Princípio de Pascal:

$$\frac{F_A}{S_1} = \frac{F_B}{S_2} \therefore \frac{F_A}{100} = \frac{30}{20} \therefore F_A = 150N$$

b) O volume de líquido transferido do êmbolo menor para o maior é o mesmo:

$$\Delta V = S_A \cdot h_A = S_B \cdot h_B$$

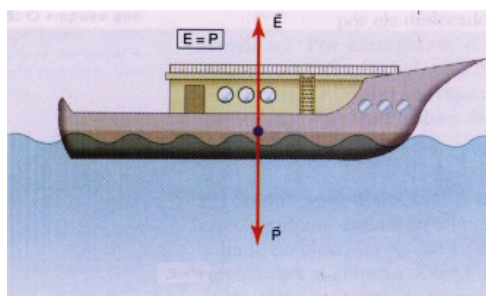
$$100 \cdot h_A = 20 \cdot 15 \therefore h_A = 3cm$$

**Equilíbrio de Corpos Flutuantes**

Quando um corpo emerge na superfície da água, ele passa a deslocar um menor volume de água. De acordo com o Princípio de Arquimedes, seu empuxo (que antes era maior do que seu peso) diminui. O bloco ficará em equilíbrio de flutuação na superfície da água quando a força de empuxo for exatamente igual ao peso. Dizemos que o corpo ficará flutuando em equilíbrio estático.

Ocasionalmente, algumas embarcações ou navios podem ser modificadas, introduzindo-se mastros maiores ou canhões mais pesados; nestes casos, eles se tornam mais pesados e tendem a emborcar em mares mais agitados. Os "icebergs" muitas vezes também viram quando derretem parcialmente.

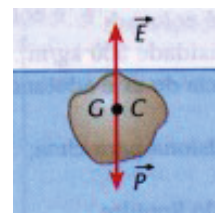
Estes fatos sugerem que, além das forças, os torques destas forças também são importantes para o estudo do equilíbrio de flutuação.



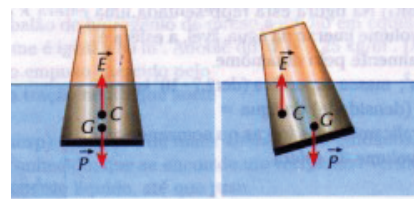
Quando um corpo está flutuando em um líquido, ele está sujeito à ação de duas forças de mesma intensidade, mesma direção (vertical) e sentidos opostos: a força-peso e o empuxo. Os pontos de

aplicação dessas forças são, respectivamente, o centro de gravidade do corpo G e o centro de empuxo C, que corresponde ao centro de gravidade do líquido deslocado ou centro de empuxo.

Se o centro de gravidade G coincide com o centro de empuxo C, situação mais comum quando o corpo está totalmente mergulhado, o equilíbrio é indiferente, isto é, o corpo permanece na posição em que for colocado.



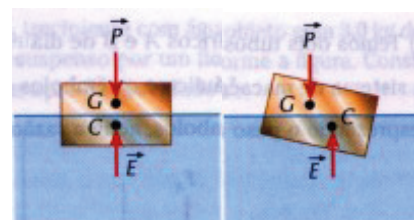
Quando um corpo flutua parcialmente imerso no fluido e se inclina num pequeno ângulo, o volume da parte da água deslocada se altera e, portanto, o centro de empuxo muda de posição. Para que um objeto flutuante permaneça em equilíbrio estável, seu centro de empuxo deve ser deslocado de tal modo que a força de empuxo (de baixo para cima) e o peso (de cima para baixo) produzam um torque restaurador, que tende a fazer o corpo retornar a sua posição anterior.



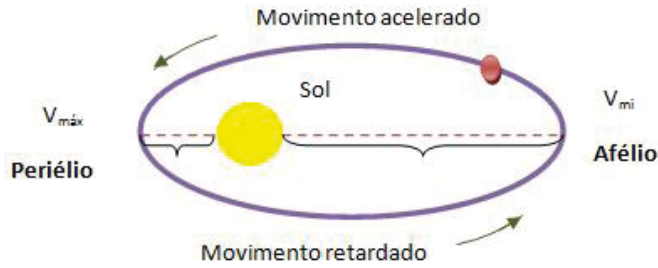
Quando o centro de gravidade G estiver acima do centro de empuxo C, o equilíbrio pode ser estável ou não. Vai depender de como se desloca o centro de empuxo em virtude da mudança na força do volume de líquido deslocado. As figuras mostram essa situação, onde o centro de gravidade G está acima do centro de empuxo mas, ao deslocar o corpo da posição inicial, o centro de empuxo muda, de modo que o torque resultante faz com que o corpo volte para sua posição inicial de equilíbrio.

Obs.: A diferença conceitual entre centro de empuxo e centro de gravidade é que a posição do centro de gravidade não se altera em relação ao corpo, a menos que ele seja deformado.

Mas o centro de empuxo do corpo flutuante muda de acordo com a forma do líquido deslocado porque o centro de empuxo está localizado no centro de gravidade do líquido deslocado pelo corpo.



Vejamos a ilustração:



Com base na figura acima, podemos observar que o movimento de translação se torna uniforme, pois a órbita do planeta é circular, onde do afélio para o periélio o movimento é considerado acelerado e do periélio para o afélio, o movimento é considerado retardado.

**Velocidade média de translação**

Com relação a um planeta, essa velocidade possui uma função decrescente em relação à distância média de cada planeta ao Sol. O planeta mais rápido possui uma velocidade média de 50 Km/s, que é o Mercúrio, sendo que a Terra possui uma velocidade de mais ou menos 30 Km/s.

Considerando as órbitas como circulares, podemos afirmar que a velocidade média possui um valor totalmente inversamente proporcional à raiz quadrada do raio de cada órbita.

Vejamos:

$$V_m = \frac{K}{\sqrt{R}}$$

O raio de órbita de Plutão é considerado mais ou menos 100 vezes maior que o raio de órbita de Mercúrio, com isso a velocidade média de Mercúrio chega a ser 10 vezes maior que a de Plutão.

Vejamos:

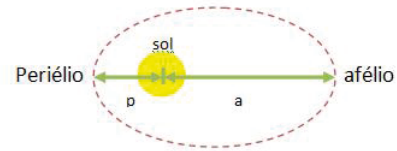
$$R_p = 100R_m \leftrightarrow V_p = \frac{V_m}{10}$$

**3.a Lei (Lei dos Períodos):**

– Para qualquer planeta do sistema solar, o quociente entre o cubo do raio médio (r) da órbita e o quadrado do período de revolução (T) em torno do Sol é constante.

$$\frac{r^3}{T^2} = K_p$$

Na figura abaixo, as distâncias do afélio e do periélio ao centro de massa do Sol são a e p.



Raio médio da órbita (r) – A média aritmética entre a e p:

$$r = \frac{a+p}{2}$$

T é o período de revolução do planeta em torno do Sol (intervalo de tempo também chamado de ano do planeta).

**Período de translação ou ano de um planeta**

O período de translação de um planeta é o intervalo de tempo, representado por T, em que o planeta consegue dar uma volta completa em volta do Sol.

**Enunciado da 3ª Lei de Kepler**

É importante sabermos que dentre os planetas do Sistema Solar, a razão entre o cubo do raio médio da órbita e o quadrado do período de translação, são constantes. **Portanto:**

$$\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$$

Quando falamos de dois planetas, representados por A e B, teremos:

$$\frac{R_A^3}{T_A^2} = \frac{R_B^3}{T_B^2}$$

Se tratando da constante de proporcionalidade da 3ª lei de Kepler, temos:

$$\frac{R^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2 T^2}$$

Onde G representa a constante de gravitação universal, e M representa a massa do Sol.