
Programa Anual – FÍSICA

A proposta

O ensino da Física, no Material Didático Positivo, favorece o desenvolvimento de trabalhos com conhecimentos contextualizados e, por isso mesmo, integrados à vida.

A proposta carrega, em suas opções conceituais e metodológicas, a intenção de favorecer o domínio de códigos e linguagens próprios desta área, para que os alunos possam, mais do que estar inseridos no mundo, intervir com suas ações cotidianas.

Nesse sentido, a aprendizagem dos conceitos fundamentais ganha significado na interação com as informações sistematizadas em sala, com os sujeitos sociais, com os contextos do mundo e, é claro, com os saberes dos próprios alunos. Esta é a intenção: extrapolar a mera circulação de informações no espaço escolar para, com elas, produzir sínteses de um saber que só existe porque é reconstruído.

O ensino da Física, neste material, trabalha com conceitos válidos e corretos, seguindo uma metodologia adequada para que professores e alunos possam compartilhar significados comuns transitando pelos diferentes conceitos desta área de conhecimento.

O trabalho do professor

O Material Didático Positivo é um importante instrumento de trabalho para o professor organizar as suas ações de ensino.

Neste material, o seu compromisso e sua competência profissional são de extrema importância. São eles que garantirão a contextualização so-

ciocultural do conhecimento físico, que emerge de relações com outras formas de expressão da cultura humana.

O professor, que utiliza o Material Didático Positivo, irá sistematizar ações educativas com as linguagens, tecnologias e as relações sócio-históricas das quais são oriundos os conceitos básicos que permitirão os aprofundamentos adequados para haver efetiva aprendizagem em Física.

Juntos – professores, alunos e material didático – poderão se envolver com a investigação desta área de conhecimento e com a compreensão que articula a linguagem própria às outras áreas do saber científico.

Acreditamos que, com este material, o professor possa discutir, com os seus alunos, a energia e os gastos com a conta de luz, o teorema do impulso e os perigos do lixo espacial, a origem do Universo e os princípios da Cosmologia, fundamentando-se nas experiências da realidade e alicerçado nos princípios gerais que permitem efetivar a compreensão do mundo físico e sua íntima relação com a sociedade.

O trabalho do aluno

O Material Didático Positivo organiza situações didáticas para que o aluno produza práticas cognitivas nas quais o conhecimento está integrado como instrumento, tecnologia e processo histórico.

Por isso, os alunos são lançados a interpretar fatos, fenômenos energéticos e processos materiais, situando e percebendo as dimensões da interação da humanidade com o meio.

Programa Anual – 1ª Série

1º BIMESTRE

1. Ciência: um fruto da criação humana

- O que é Física?
 - Física: a eterna busca das essências
 - Afinal, o que é ciência?
 - A ciência e a história

2. Velocidade escalar média

- Mas o que significa velocidade?
 - As linguagens da Física
 - A linguagem matemática
 - A matemática da velocidade

3. Qual velocidade é maior?

- Transformações de unidades para velocidades

4. Efetuando medidas

- O que podemos medir?
 - Fazendo boas medidas
 - Medir: avaliar ou determinar
 - O que são algarismos significativos?
 - Toda medida deve conter apenas algarismos significativos
 - Medindo velocidades
 - Sensores fotoelétricos

5. Princípios da Cinemática

- A relatividade das nossas observações
- A relatividade dos conceitos físicos
 - Observações puramente sensoriais podem ser enganosas
 - As concepções astronômicas dos gregos
 - A grande obra de Ptolomeu
 - A revolução copernicana: o dia em que o Sol parou

6. Vetores: uma linguagem de comunicação

- Grandezas vetoriais e escalares
 - A contribuição da Matemática
 - Vetor: muito útil, mas... não existe!
 - Nomenclatura de vetores
 - A soma de grandezas vetoriais

7. Classificação dos movimentos

- Movimentos retilíneos
 - Velocidades de módulo constante
 - Velocidades de módulo variável
- Movimentos curvilíneos
 - Velocidades de módulo constante
 - Velocidades de módulo variável

8. O que provoca variações na velocidade de um objeto?

- A ciência não é perfeita
- Como surgem as forças?
 - Medindo forças
 - Força: uma grandeza vetorial
 - Alguns efeitos produzidos por uma força

9. Medindo as variações da velocidade

- O significado das palavras: física x cotidiano
 - O que acontece quando apertamos o acelerador de um automóvel
 - Força x aceleração

10. As Leis de Newton

- A 3ª Lei de Newton
 - Sem querer corrigir Newton... mas corrigindo
 - Voltando ao exemplo dos carros
 - A evolução da teoria
 - A 3ª Lei hoje
 - A 3ª Lei e o movimento dos corpos
- A 1ª Lei de Newton
 - O que é inércia?
 - A evolução do Princípio da Inércia
 - Conceito de equilíbrio

11. As principais forças da Mecânica – I

- Por que o buraco negro é negro?
- A Teoria de Newton
- Peso é diferente de massa
 - Calculando o peso de um corpo
 - O peso e a 3ª Lei de Newton
 - Força normal
 - Força de atrito

12. As principais forças da Mecânica – II

- Forças aplicadas através de cordas (tração)
 - Polias ou roldanas fixas
 - Polias ou roldanas móveis

13. Decomposição de vetores e plano inclinado

- Decomposição de vetores
 - Determinação das componentes
 - Plano inclinado

2º BIMESTRE

14. Impulso e quantidade de movimento

- Impulso de uma força
 - Como se calcula o impulso?
 - Quantificar para comparar
 - Acidentes de trânsito
- Quantidade de movimento
 - Quantidade de movimento: uma grandeza vetorial
 - Quantificar para comparar
 - Os gráficos e sua importância para a Física
 - A utilidade do recurso gráfico

15. Um momento de transição

- Teorema do Impulso
 - Comparando Impulso e Quantidade de Movimento

16. Conservação da quantidade de movimento

- Muitas são as razões
 - O princípio da Conservação da Quantidade de Movimento

17. Colisões

- O trabalho dos peritos
- Física: uma construção coletiva
- A Física dos choques mecânicos
- Velocidade relativa

18. A 2ª Lei de Newton

- Um pouco de lógica... é lógico
 - Inversão de ordem
- 2ª Lei de Newton
 - Interpretando Newton
 - Demonstrando a 2ª Lei

19. Exercícios sobre a 2ª Lei de Newton

20. Balanças e dinamômetros

- Física versus dia-a-dia
- Sensação de peso
- Balanças e dinamômetros
 - Antiquado, mas útil
 - Construindo um dinamômetro

21. Elevadores

- Conceitos importantes
 - Dentro de um elevador

22. Atrito

- Afinal, o atrito “ajuda” ou “atrapalha”?
 - O atrito nos automóveis
- Atrito cinético (FAC)
 - Voltando ao freio ABS
 - Outra influência
- Atrito estático (FAE)

23. Teste seus conhecimentos

3º BIMESTRE

24. Variações no vetor velocidade

- Em linha reta
- Nas curvas
- Aceleração tangencial e aceleração centrípeta
 - Aceleração resultante, total ou centrípeta

25. Movimentos periódicos

- Período
- Frequência
 - Relação matemática
 - Unidades de frequência

26. Movimento circular uniforme

- Velocidade escalar
- Velocidade angular
 - Equacionando o movimento circular uniforme
 - Relacionando velocidade escalar e velocidade angular

27. Polias e engrenagens

- Polias ligadas por uma correia
 - O sistema de marchas de uma bicicleta
 - Polias ligadas por um eixo
 - Engrenagens

28. Resultante centrípeta

- Casos clássicos
 - Globo da Morte
 - Curva Horizontal

29. Energia cinética

- Energia: “algo” que se repete... se ganha... mas não se altera. Entendeu?
- Ciência e polêmicas
 - De onde Leibniz tirou o termo “ v^2 ”?
 - A Matemática: um dos caminhos da ciência
 - Energia cinética: uma longa construção

30. Teorema da energia cinética

- O papel da ciência
 - O conceito de “trabalho” para os físicos
 - O teorema da energia cinética

31. Trabalho de uma força

- Gênio, esquisitos e... loucos!
 - Aprofundando as convenções
 - Experiências imaginárias mais próximas da realidade
 - Analisando o trabalho da força (F)
 - Analisando o trabalho da força de atrito (F_a)
 - Analisando o trabalho das forças peso (P) e normal (N)
- Outras experiências imaginárias mais ou menos próximas da realidade
 - Generalizando
 - Estudo do trabalho em linguagem gráfica

32. Energia potencial gravitacional

- Mais experiências imaginárias e reflexivas
 - Em busca da energia “perdida”
 - Cálculo da energia potencial gravitacional (E_{pg})

33. Física, segredos e dramas

- O que anagramas têm a ver com molas?
 - Graças ao Hooke... bunge-jump
 - Quantificando a força (Vis) elástica de Hooke
 - Elasticidade e energia
 - Representação gráfica de Leis de Hooke
 - A energia potencial elástica

34. Montanha-Russa

- Sistemas mecânicos do tipo conservativo

35. Duelo de gigantes: segundo round!

36. A energia das colisões

- As conservações num choque mecânico
 - Tipos de colisões
 - Análises dos resultados
 - Fases de uma colisão

37. Sistemas não-conservativos

- Acrescentando energia ao sistema
- Retirando energia do sistema

38. Potência

- Cálculo do trabalho em Joule – Unidade SI
- Potência Média
 - As unidades de potência
 - Potência e velocidade
- As inevitáveis perdas de energias

4º BIMESTRE

39. Cinemática: deslocamento

- Tartaruga ou Ferrari?
- Chega de sonho e vamos à Física
 - Você já viu este filme
 - Posição numa trajetória
 - Noção de espaço
 - Espaço
 - Deslocamento escalar
 - Distância efetivamente percorrida

40. Movimento uniforme

- Por que uniforme?
 - Um caso conhecido
 - Equação horária
- Gráficos do movimento uniforme
 - Todos os gráficos

41. Exercícios de movimento uniforme

42. Movimento uniforme variado

- Entendendo as palavras
- Propriedades das áreas
- Equação da velocidade
- Equação horária dos espaços

43. Cinemática: Equação de Torricelli

- O triste fim de Galileu
- Evangelista Torricelli: vida curta... vasta obra
 - Quem não tem colírio usa óculos escuros

44. Estática do ponto material

- Condições de equilíbrio do ponto material

45. Estática: momento de força

- Alguns conceitos para entender as alavancas e momento de força
 - A diferença entre movimento de rotação e circular
 - A grandeza física: momento de força
 - A equação do momento de força
 - Convenção de sinais
- Momento resultante

46. Estática: condições de equilíbrio

- Nunca tanta Física se viu, quanto na construção civil
- Equilíbrio do corpo
 - Condições de equilíbrio

47. Estática: exercícios de barras em dois apoios

48. Estática: alavancas

- Os elementos de uma alavanca
 - Os tipos de alavancas

3. Pressão dos sólidos e nos fluidos

- Pressão nos fluidos
 - Características dos fluidos
- Teorema de Stevin

4. Analisando o Teorema de Stevin

- Implicações da pressão no cotidiano do ser humano
- Vasos comunicantes
 - Teorema 1 dos vasos comunicantes
 - Teorema 2 dos vasos comunicantes

5. Teorema de Pascal, prensa hidráulica e aplicações gerais

- Prensa hidráulica – conseqüências e aplicações
 - Identificando elementos constituintes da prensa hidráulica e seu funcionamento

6. Teorema de Arquimedes

- Conhecendo um pouco sobre Arquimedes
- Importância
- O conceito de empuxo
- Determinação da intensidade da força empuxo
- O enunciado do Teorema de Arquimedes
- Determinação da densidade relativa

7. Teorema de Arquimedes – flutuação

- O empuxo e o ar

8. Exercícios gerais de Hidrostática

9. Introdução à Termologia

- Aquecimento global: os próximos cem anos
- Termologia – Definição
 - Temperatura

10. Termômetros

- A medição da temperatura – termometria
- As escalas termométricas
 - Fahrenheit e Celsius são escalas assim tão diferentes
 - A escala Kelvin
 - A escala arbitrária de temperatura

Programa Anual – 2ª Série

1º BIMESTRE

1. Notação Científica

- Curiosidades sobre comunicação e linguagem
- Falando um pouco mais de linguagem matemática
- Recordando as propriedades da notação científica

2. Hidrostática

- Densidade relativa
- Peso específico
 - Qual o significado físico da grandeza peso específico?
 - Relação entre peso específico e massa específica

2º BIMESTRE

11. Dilatação e contração – O comportamento térmico das substâncias

- O comportamento térmico dos sólidos – dilatação linear
- O comportamento térmico dos sólidos – dilatação superficial e volumétrica
- O comportamento térmico dos sólidos – complementos
- O comportamento térmico dos líquidos – dilatação aparente
- O comportamento térmico dos líquidos – dilatação anômala da água

12. Calorimetria: conceitos básicos

- Calorimetria – calor latente e as mudanças de fase
- Calorimetria – calor de combustão
- Trocas de calor

13. As fases da matéria e suas mudanças

- Universo: a matéria sempre se apresentou como nos dias de hoje
- Fusão e solidificação
- Ebulição e condensação
- Sublimação e cristalização
- O diagrama de fases
 - A curva de fusão
 - A curva de vaporização
 - A curva de sublimação
- Fenômenos naturais em decorrência da mudança de fases
 - Evaporação, como esse fenômeno auxilia nos processos naturais?
- Os fenômenos naturais: processos inversos à evaporação

14. Processos de transmissão de calor

- Condução térmica
- Convecção térmica
- Irradiação térmica

3º BIMESTRE

15. O estudo dos gases

- Variáveis de estado de um gás versus teoria cinética dos gases
- Entendendo as transformações gasosas
 - Transformação isobárica
 - Transformação isovolumétrica ou isocórica
 - Transformação isotérmica
 - Equação de estado de um gás ideal

16. Termodinâmica

- Primeira Lei da Termodinâmica
- Segunda Lei da Termodinâmica

17. Introdução à Óptica

- A Óptica Geométrica
 - Fenômenos da Óptica Geométrica e seus princípios
- Analisando alguns fenômenos ópticos: sombra, penumbra, eclipses e fases da Lua
- Propriedade da reflexão da luz
 - Reflexão da luz em espelhos planos
 - Campo visual e translação
 - Rotação
 - Associação de espelhos planos

4º BIMESTRE

18. Reflexão em espelhos esféricos

- Elementos de um espelho esférico
- Índice e reflexão da luz em espelhos esféricos
- O foco em um espelho esférico
- As propriedades dos raios notáveis em espelhos esféricos de Gauss e as características das imagens
- Estudo analítico dos espelhos esféricos
- Outros tipos de espelhos utilizados no dia-a-dia

19. Refração da luz

- As leis da refração
- Dioptros planos
- Reflexão total ou interna
- Corpos transparentes
- Lâminas de faces paralelas
- Prismas – seus elementos e suas equações
- Prismas de reflexão total

- Fibras ópticas
- Refração atmosférica

20. Lentes esféricas

- Definição e nomenclatura
- Comportamento óptico das lentes
 - Focos principais e pontos antiprincipais de uma lente delgada
- Lentes delgadas: conjugação e características das imagens
- Lentes esféricas: o estudo analítico das imagens
- A equação dos fabricantes
- Instrumentos ópticos
- Instrumentos de visão subjetivas
 - Lupa (ou microscópio simples)
 - Microscópio composto
 - Luneta astronômica
 - Luneta terrestre
 - Telescópio refletor
- Instrumentos de visão objetiva
 - Máquina fotográfica
 - Projetores
- A óptica da visão
- Os defeitos de visão

4. Interferências de ondas

- Pontos em fase com uma fonte
 - Pontos em concordância de fase
 - Pontos em oposição de fases com uma fonte
- Interferência de ondas
 - Interferência entre ondas de fontes coerentes

5. Introdução à acústica

- Velocidade do som
- Características dos sons
 - Intensidade sonora
 - Nível sonoro
 - Altura do som
 - Timbre
- Outros fenômenos ondulatórios
 - Eco e reverberação
 - Ressonância

6. Ondas estacionárias

- Onda incidente
- Onda refletida
 - Interferência
 - Estudo da onda estacionária

7. Cordas sonoras

- Velocidades das ondas em cordas
- Harmônicos

8. Tubos sonoros

- Tubos sonoros
 - Tubo aberto
 - Tubo fechado

9. Medindo a velocidade de som

- Tubo de Kundt
- Tubo de ressonância

10. Efeito Doppler

- Efeito Doppler

2º BIMESTRE

11. Carga elétrica

- Quantização da carga elétrica
- Princípio da eletrostática
 - Princípio da atração e repulsão (Princípio de Du-fay)
 - Lei da conservação da carga elétrica

Programa Anual – 3ª Série

1º BIMESTRE

1. Estudo das ondas

- Onda
 - Pulso
 - Classificação das ondas

2. Estudo matemático das ondas

- Elemento das ondas
- Característica das ondas
- Equação fundamental das ondas

3. Fenômenos ondulatórios

- Reflexão das ondas
- Refração das ondas
- Difração das ondas
- Polarização das ondas

12. Processos de eletrização

- Eletrização
 - Eletrização por atrito
 - Eletrização por contato
 - Eletrização por indução

13. Força elétrica

- Lei de Coulomb
 - Resultante das forças elétricas

14. Campo elétrico

- Alguns tipos de campos
- Cálculo do campo elétrico em função força elétrica
- Campo elétrico em função da carga Q
- Campo elétrico devido a várias cargas

15. Potencial elétrico

- Energia potencial elétrica (E_p)
- Potencial elétrico (V)
 - Potencial elétrico para sistemas de várias cargas
 - Diferença de potencial (ddp)
- Linhas de força
- Campo elétrico uniforme
 - Movimento de cargas elétricas no CEU

16. Trabalho da força elétrica

- Força conservativa
- Superfície equipotencial
 - Trabalho da força elétrica em campos elétricos uniformes

17. Distribuição de cargas num condutor

- Condutor esférico
 - Campo elétrico
 - Potencial elétrico
 - Condutor pontiagudo

3º BIMESTRE

18. Introdução à eletrodinâmica

- Corrente Elétrica
 - Sentido convencional da corrente elétrica
 - Intensidade de corrente elétrica

19. Lei de Ohm

- Fonte de energia elétrica
- Resistor
- 1ª Lei de Ohm
 - Resistores ôhmicos

- Resistores não-ôhmicos

- 2ª Lei de Ohm

20. Potência elétrica

- Potência em máquinas e dispositivos elétricos
- Potência em resistores
- Ligação dos aparelhos elétricos
- Elementos de um circuito
 - Chave
 - Reostato
 - Fusível

21. Associação de resistores

- Associação em série
- Associação em paralelo
- Associação mista
- Curto-circuito

22. Geradores de eletricidade

- Gerador
 - Funcionamento do gerador
- Potência
 - Potência total
 - Potência útil
 - Potência dissipada
- Equação do gerador
- Rendimento do gerador
- Circuito: gerador-receptor
- Classificação dos gerados
- Curva característica de um gerador real
- Associação de geradores
 - Série
 - Paralelo

23. Receptor de eletricidade

- Receptores
 - Comparação entre gerador e receptor
- Potência
 - Potência total
 - Potência útil
 - Potência dissipada
- Equação do receptor
- Curva característica de um receptor
- Rendimento do receptor

24. Aparelhos de medidas

- Amperímetro
 - Resistência interna de um amperímetro
- Voltímetro
 - Resistência interna de um voltímetro
- Ligações
- Galvanômetro
- Fundo de escala
- Ponte de Wheatstone

25. Circuito elétricos

- 1ª Lei de Kirchhoff ou lei dos nós
- 2ª Lei de Kirchhoff ou lei das malhas
 - Determinação da ddp entre dois pontos de um circuito
 - Circuito com mais de uma malha

4º BIMESTRE

26. Capacitores

- Capacidade eletrostática
 - Condutor esférico
- Capacitor
 - Energia armazenada num capacitor
- Circuitos

27. Associação de capacitores

- Associação em série
- Associação em paralelo
- Associação mista

28. Magnetismo

- Pólos de um ímã
- Interação magnética
- Campo magnético
 - Campo magnético terrestre

29. Introdução ao eletromagnetismo

- Eletromagnetismo
 - Espiras
 - Solenóides ou bobinas

30. Força magnética sobre cargas

- Força magnética
 - Lançamento paralelo ao campo
 - Lançamento perpendicular ao campo

- Lançamento oblíquo ao campo
- Força magnética num fio
- Força magnética em dois fios paralelos

31. Indução magnética

- Fluxo magnético
- Indução
- Variação do fluxo magnético
 - Variação do campo magnético
 - Variação da área
 - Variação do ângulo
- Lei de Faraday
- Condutor retilíneo
- Corrente alternada
- Transformador

32. Física moderna

- Teoria da relatividade
 - Velocidade relativa
- Dualidade partícula onda
- Modelos atômicos
 - Modelo de Thomson
 - Modelo de Rutherford
 - Modelo de Bohr
- Efeito fotoelétrico
- Física nuclear



Programa Anual – FÍSICA MODULAR

Cinemática

- 1 - Ciência: um fruto da criação humana
- 2 - Efetuando medidas
- 3 - Princípios da Cinemática
- 4 - Deslocamento
- 5 - Velocidade Escalar Média
- 6 - Vetores: uma linguagem de comunicação
- 7 - Aceleração Escalar Média
- 8 - Classificação dos movimentos
- 9 - Movimento Uniforme
- 10 - Movimento Uniformemente Variado
- 11 - Equação de Torricelli
- 12 - Queda livre e lançamento vertical
- 13 - Lançamentos horizontal e oblíquo
- 14 - Variações na vetor velocidade
- 15 - Movimentos periódicos
- 16 - Movimento Circular Uniforme
- 17 - Polias e engrenagens

Óptica geométrica

- 1 - Introdução à Óptica
- 2 - Reflexão em espelhos esféricos
- 3 - Refração da luz
- 4 - Lentes esféricas

Eletromagnetismo/física moderna

- 1 - Magnetismo
- 2 - Introdução ao Eletromagnetismo
- 3 - Força magnética sobre cargas
- 4 - Introdução eletromagnética
- 5 - Física Moderna

Termologia

- 1 - Introdução à Termologia
- 2 - Termômetros
- 3 - Dilatação e contração – o comportamento térmico das substâncias
- 4 - Calorimetria: conceitos básicos
- 5 - As fases da matéria e suas mudanças
- 6 - Processos de transmissão de calor
- 7 - O estudo dos gases
- 8 - Termodinâmica

Hidrostática

- 1 - Notação científica
- 2 - Hidrostática
- 3 - Pressão nos sólidos e nos fluidos
- 4 - Analisando o Teorema de Stevin
- 5 - Teorema de Pascal, prensa hidráulica e aplicações gerais
- 6 - Teorema de Arquimedes
- 7 - Teorema de Arquimedes – flutuação
- 8 - Exercícios gerais de hidrostática

Trabalho/energia

- 1 - Energia cinética
- 2 - Teorema da energia cinética
- 3 - Trabalho de uma força
- 4 - Energia potencial gravitacional
- 5 - Física, segredos e dramas (força elástica – Lei de Hooke)
- 6 - Montanha-russa (sistemas mecânicos do tipo conservativo)
- 7 - Duelo de gigantes: segundo round! (modelo cartesiano e modelo de Leibniz)
- 8 - A energia das colisões
- 9 - Sistemas não-conservativos
- 10 - Potência

Ondulatória

- 1 - Estudo das ondas
- 2 - Estudo matemático das ondas
- 3 - Fenômenos ondulatórios
- 4 - Interferência de ondas
- 5 - Introdução à Acústica
- 6 - Ondas estacionárias
- 7 - Cordas sonoras
- 8 - Tubos sonoros
- 9 - Medindo a velocidade do som
- 10 - Efeito Doppler

Eletrodinâmica

- 1 - Introdução à Eletrodinâmica
- 2 - Leis de Ohm
- 3 - Potência elétrica
- 4 - Associação de resistores
- 5 - Geradores de eletricidade
- 6 - Receptores de eletricidade
- 7 - Aparelhos de medidas elétricas
- 8 - Circuitos elétricos
- 9 - Capacitores
- 10 - Associação de capacitores

Astronomia/mhs

- 1 - Astronomia
- 2 - Lei da Gravitação Universal de Newton
- 3 - Movimento Harmônico Simples
- 4 - Energia no Movimento Harmônico Simples
- 5 - Movimento periódicos

Dinâmica

- 1 - Impulso e quantidade de movimento
- 2 - Um momento de transição
- 3 - Conservação da quantidade de movimento
- 4 - Colisões
- 5 - 2ª Lei de Newton
- 6 - Exercícios sobre 2ª Lei de Newton
- 7 - Balanças e dinamômetros
- 8 - Elevadores
- 9 - Atrito
- 10 - Teste seus conhecimentos
- 11 - Resultante centrípeta

Dinâmica/estática

- 1 - O que provoca variações na velocidade de um objeto?
- 2 - Medindo as variações da velocidade
- 3 - As Leis de Newton
- 4 - As principais forças da mecânica/I
- 5 - As principais forças da mecânica/II
- 6 - Decomposição de vetores e plano inclinado
- 7 - Estática do ponto material
- 8 - Estática: movimento de força
- 9 - Estática: condições de equilíbrio
- 10 - Estática: exercícios de barras em dois apoios
- 11 - Estática: alavancas

Eletrostática

- 1 - Carga elétrica
- 2 - Processos de eletrização
- 3 - Força elétrica
- 4 - Campo elétrico
- 5 - Potencial elétrico
- 6 - Trabalho da força elétrica
- 7 - Distribuição de cargas num condutor