

Atividade Complementar – 2024

Syllabus

Nome da atividade complementar: Olimpíadas de Física (Nível II)

Série: 2.a Série do Ensino Médio.

Carga horária e frequência: 2 aulas/semana (1 encontro semanal de 100 minutos).

Dia da Semana: 5.a feira, das 13h às 14h40.

Duração: anual.

Equipe de professor(es): Alberto Komoguchi.

Objetivos:

- Aperfeiçoar o conhecimento físico do aluno, por meio do aprofundamento de temas estudados na 1.a e 2.a série do Ensino Médio e da introdução de novos assuntos não abordados no curso regular.
- Capacitar o aluno a resolver exercícios de Física mais avançados, em nível olímpico, através da apresentação de estratégias e problemas complexos.
- Desenvolver a intuição física sobre fenômenos naturais.
- Compreender o caráter vetorial de grandezas como deslocamento, velocidade, aceleração, força, quantidade de movimento e impulso.
- Saber quantificar as trocas de calor por meio da condução e da irradiação térmica.
- Entender o fenômeno da dilatação e contração térmica.
- Saber identificar as condições dinâmicas que levam a um movimento harmônico simples.
- Saber aplicar a lei de conservação da quantidade de movimento para analisar situações envolvendo colisões e explosões.
- Entender o funcionamento das lentes a partir da refração da luz em superfícies esféricas.
- Modelar os fenômenos ondulatórios por meio de uma função de onda, para explicar fenômenos como interferência, difração, batimentos e a formação de ondas estacionárias.
- Relacionar as propriedades microscópicas dos gases às suas variáveis de estado (pressão, volume, temperatura), calculando calor, trabalho e variação da energia interna.
- Saber como analisar os dados de um experimento, fazendo regressões lineares e propagando as incertezas associadas às medidas.

Ementa:

Estratégias de resolução de problemas de física. Cinemática vetorial. Condução e irradiação térmica. Métodos de aproximação. Dilatação térmica. Hidrostática. Hidrodinâmica. Equilíbrio de corpos extensos. Movimento circular não uniforme. Quantidade de movimento e impulso. Movimento harmônico simples. Teoria cinética dos gases. Ciclos termodinâmicos. Entropia. Dioptra esférica. Função de onda. Batimentos. Experimento de Young. Difração. Introdução à física experimental.

Descrição do curso:

O objetivo principal do curso é capacitar os alunos a resolver problemas complexos de física, em nível olímpico nacional (OBF) e internacional (OIBF, IPhO, APhO, etc.). Para isso, durante as aulas, serão aprofundados alguns temas já vistos durante o Ensino Médio, ao mesmo tempo em que novos assuntos são introduzidos. Em todas as aulas, haverá a resolução de problemas mais sofisticados, explicitando as estratégias utilizadas em sua solução.

O primeiro tópico abordado é a cinemática vetorial, retomado da 1.a série. Por meio do uso de vetores e suas propriedades, são mostradas formas de se simplificar problemas aparentemente complexos, como aqueles envolvendo vários corpos em movimento bidimensional. Em seguida, os processos de transmissão de calor (irradiação e condução), vistos apenas qualitativamente na 1.a série, são quantificados, permitindo calcular a quantidade de calor trocada por esses processos. O tema da dilatação térmica também é apresentado nesse contexto. Esse primeiro bloco encerra-se com o estudo da mecânica dos fluidos, e do equilíbrio, retomando aspectos da hidrostática e estática para introduzir a hidrodinâmica, que analisa o comportamento de líquidos em movimento, e o torque, necessário na análise de corpos extensos.

No 2.o trimestre, paralelamente ao curso regular, que estuda o movimento circular uniforme, são estudados neste curso o movimento circular uniformemente variado. Por meio da analogia com o MCU, é introduzido o movimento harmônico simples, que é o primeiro contato dos alunos com movimentos de aceleração variável. Também de forma concomitante ao estudo da energia mecânica no curso regular, são introduzidos o impulso e a quantidade de movimento, através de uma analogia trabalho-impulso e energia cinética-quantidade de movimento. Por fim, aprofunda-se o estudo da termodinâmica, iniciado na 1ª série, por meio da teoria cinética dos gases, dos ciclos termodinâmicos e da entropia.

O 3.o trimestre segue o curso regular, ao abordar a ondulatória: a parte relacionada à luz (óptica) e ao som (acústica) é aprofundada com a introdução da função de onda, que permite explicar vários fenômenos ondulatórios. O experimento de Young e a difração, vistos qualitativamente no curso regular, é quantificado. Por fim, para preparar os alunos para as provas experimentais das olimpíadas de física, também são abordados aspectos relevantes da física experimental, como o tratamento estatístico dos dados e a propagação de incertezas de medidas.

Avaliação:

Método: Em todas as aulas, são resolvidos exercícios em sala sobre os assuntos abordados. Alguns dos exercícios da lista não são resolvidos em sala, e o aluno deve resolvê-los e entregá-los na aula seguinte. O método de avaliação consiste na entrega desses exercícios em cada aula.

Critério: O aluno deverá entregar pelo menos 75% dos exercícios.