

4º bimestre

Gravitação

Iniciamos este capítulo com uma introdução histórica sobre os sistemas de mundo, desde os gregos antigos até as leis de Kepler, passando pelo sistema de Ptolomeu e de Copérnico.

Recomendamos que o professor não deixe de abordar esse assunto, ampliando-o, se possível, com pesquisas a serem realizadas pelos alunos, sob sua supervisão.

A seguir, apresentamos as leis do movimento planetário propostas por Johannes Kepler (item 2).

A tabela “Massas e períodos dos planetas em relação à Terra” permite efetuar comparações de períodos e de distâncias ao Sol para os diferentes planetas do Sistema Solar, mediante a aplicação da terceira lei de Kepler. Para a tarefa não ficar muito extensa, recomendamos a escolha de dois planetas para comparação, sem efetuar os cálculos. Por exemplo, Mercúrio é o planeta *mais próximo* do Sol e o que tem o *menor período*, ao passo que Netuno é o mais afastado e apresenta o maior período orbital. Os exercícios R.161 a R.163 e P.430 a P.435 ajudam a compreender melhor esses conceitos.

A seguir, deve-se apresentar a **lei da gravitação universal** (item 3), uma das grandes contribuições de Newton para o entendimento de nosso mundo, salientando-se sua importância para o desenvolvimento da Astronomia e da Astronáutica. Convém enfatizar que as forças gravitacionais normalmente são pequenas (analisar o valor da constante G) e só possuem valor considerável se pelo menos um dos corpos tiver grande massa (caso de um planeta ou de uma estrela). Recomendamos a resolução dos exercícios R.164 a R.166 para consolidar esses conceitos, deixando para os alunos os exercícios P.436 a P.439.

No item 4, faz-se a diferenciação entre **campo de gravidade** e **campo gravitacional**. Segue-se, no item 5, a variação da **aceleração da gravidade** de um planeta com a altitude, com a fórmula correspondente. Nesse ponto, convém que o professor discuta como se comporta a aceleração da gravidade para pontos situados no interior da Terra. Os exercícios pertinentes são os resolvidos R.167 a R.170. Deve-se enfatizar sobretudo o R.170, em que se discute a variação da aceleração da gravidade terrestre com a latitude, devido à rotação da Terra, salientando que seu valor é máximo nos pólos e mínimo no equador. Os exercícios P.440 a P.444 complementam o assunto.

Corpos em órbita (item 6) é um tema que merece atenção especial, por sua aplicação prática em nosso mundo. Convém enfatizar, nesse item, os fatores que influem na velocidade orbital de um satélite, deduzindo-se a fórmula correspondente. Recomendamos que se discuta também a velocidade de escape, assim como a velocidade de um satélite rasante. Antes de explicar a imponderabilidade de um corpo em órbita (“ausência de peso”), o professor pode verificar como os alunos entendem esse fato, para, a partir das hipóteses levantadas, debater o tema. A leitura “O lixo espacial – poluição em órbita” também merece uma discussão especial. Os exercícios referentes a essa parte da matéria são os resolvidos R.171 e R.172 e os propostos P.445 a P.447.

Os exercícios propostos de recapitulação P.448 a P.460 e os testes propostos T.346 a T.366 devem ser resolvidos caso o professor disponha de um número suficiente de aulas. Se isso não ocorrer, sugerimos que sejam programados como tarefa de casa, estabelecendo-se um prazo para entrega. De qualquer modo, é recomendável que alguns desses exercícios sejam solicitados numa avaliação.

A leitura “A Estação Espacial Internacional”, na seção “A Física em nosso mundo”, analisa os benefícios da EEI e destaca o primeiro astronauta brasileiro, o então tenente-coronel Marcos César Pontes.

As leituras “Descobrimos planetas” (página 364) e “Johannes Kepler” na seção *História da Física* (página 382) podem ser utilizadas para um debate entre os alunos. A seção “Enquanto isso...” destaca personagens importantes, em diversos ramos de atividades, que viveram na época de Kepler.