

VESTIBULARES  
2021



## TRILHA 12 DE FÍSICA



Estratégia  
Vestibulares

## SUMÁRIO

<i>Apresentação</i> .....	3
<i>Instruções Gerais</i> .....	3
<i>Análise da aula</i> .....	4
<i>Essa Disciplina no Vestibular</i> .....	4
<i>Bizurando a Teoria</i> .....	4
<i>Abordagem e Questões Separadas por Nível</i> .....	6
<i>Bizus</i> .....	7



## Apresentação



Olá, caros alunos!

Sejam bem-vindos à Trilha Estratégica, nosso Bizuário, para as provas do ITA!

Antes de darmos início, vou me apresentar: caros, sou Luciano Jacob, aprovado em primeiro lugar no ITA-2019 e venho com enorme prazer tentar encurtar o caminho de vocês.

**SOBRE O BIZUÁRIO:** Trata-se de uma instrução sobre como otimizar o seu estudo nas disciplinas. Sabemos que, durante a preparação para o ITA, é comum o aluno se deparar com inúmeras listas com muitos exercícios e materiais enormes também. Nesse sentido, esse material foi feito no intuito de instruir o aluno a seguir um caminho mais otimizado para conseguir o conhecimento que ele precisa e acertar as questões da prova. Aqui usarei da minha experiência nos vestibulares ITA/IME, obtida com mais de 4 anos de preparação, para fazer um roteiro de aula em que você poderá acessar as suas dificuldades na matéria de forma rápida e objetiva.

## Instruções Gerais

✓ Termodinâmica no ITA: essa matéria está contida em Termologia que corresponde a 7% da física no ITA.

✓ Essa parte do conteúdo é bastante teórica, logo é muito valioso prestar muita atenção na teoria, mas ela também explora muito a parte prática e de maneira bem aprofundada.



Quanto à questão de como estudar o Buzuário e as aulas, lembre-se:

- para passar no ITA é preciso bastante disciplina, foco e paciência. O esperado é que o aluno estude entre 10 e 12 horas por dia, em média, principalmente no começo. Pode parecer muita coisa, até fora da realidade. Porém, considerando que o aluno tem afinidade pelas disciplinas de exatas e que ele encontre um ambiente propício para o estudo, é natural que, com o tempo, ele atinja níveis de estudo muito altos sem demandar grandes esforços para isso.
- “Sangue no olho” e “faca nos dentes” são expressões que indicam muito bem o comportamento de um vestibulando de ITA. Sabendo disso, vamos nessa!

## Análise da aula

### Essa Disciplina no Vestibular

O ITA gosta bastante de na parte objetiva explorar questões de gráficos de transformações de gases e fazer perguntas teóricas, principalmente, envolvendo as três Leis da Termodinâmica. Já na parte dissertativa o ITA tem o costume de colocar questões com ciclos termodinâmicos, envolvendo rendimento ou eficiência, dependendo do ciclo.

### Bizurando a Teoria

- Buzu expansão livre: lembre-se que o calor trocado é nulo, assim como o trabalho e a variação da energia interna. Desse modo, as temperaturas inicial e final são iguais, entretanto, não se engane, o processo NÃO é isotérmico! Durante a expansão livre do gás a temperatura, a pressão e o volume são considerados INDEFINIDOS, já que o gás não está em equilíbrio termodinâmico! Além disso, lembre-se que a expansão livre é um caso em que o gás expande e mesmo assim não realiza trabalho (isso pode ser uma



pegadinha do vestibular). Outra observação pertinente é que apesar de o processo ser adiabático, isto é, não troca calor com a vizinhança, a variação de entropia não é nula, já que o processo é irreversível e, portanto, a variação de entropia é positiva e tem valor igual à respectiva transformação isotérmica entre os mesmos volumes, já que entropia é uma função de estado, só dependendo dos estados inicial e final, que têm a mesma temperatura.

- A análise do **item 1.2** é importante e serve de alerta para o estudo de química, pois para os químicos o referencial tomado é da pressão externa, logo a primeira lei é escrita como:  $Q = \Delta U - W$ , em que  $W$  é o trabalho sobre o gás. Muitos físicos preferem usar  $Q = \Delta U + W$ , em que  $W$  é o trabalho pelo gás.
- No **item 1.5** para a expressão do trabalho da isoterma vale a pena decorar, mesmo que você não tenha conhecimentos de cálculo, nesse caso apenas decore a fórmula, sem se preocupar com a demonstração.
- No **item 1.6** muitos alunos costumam se confundir, pois acham que a fórmula  $n \cdot C_V \cdot \Delta T$  só vale para processos a volume constante, pois ela usa o  $C_V$ ... Não! A fórmula vale para qualquer tipo de transformação.
- Se você está muito “atolado” com as matérias e é muita coisa pra decorar, decore apenas o  $C_V$  dos gases monoatômicos e diatômicos e lembre-se da relação de Mayer para achar os respectivos  $C_P$ 's.
- O teorema da equipartição é um exemplo de teoria que os vestibulares tradicionais em geral não cobram... Guarde, principalmente, o resultado final, ou seja, cada grau de liberdade adiciona  $nRT/2$  de energia à energia interna do gás.
- Não fique “bitolado” com as falhas do teorema da equipartição, saiba apenas que ele não funciona em 100% dos casos, mas para as questões numéricas usaremos sempre ele como verdadeiro.
- É interessante decorar o resultado do trabalho de uma transformação adiabática, ela “salva” em muitas questões.
- Lembre-se, apesar de  $\Delta U$  ser nulo numa transformação isotérmica, essa transformação não fere a segunda lei da termodinâmica, pois essa não é um processo cíclico.

- **MUITO CUIDADO** com os termos eficiência e rendimento... atente-se para as diferenças e nos casos que vale cada um.
- Vale a pena ver as deduções dos rendimentos dos vários ciclos presentes na teoria, pois geralmente as questões não fogem muito desses ciclos apresentados.
- Novamente, se você não tem familiaridade com o cálculo, foque nas ideias e nos resultados do **item 3.1**.

## Abordagem e Questões Separadas por Nível

❖ Sugestão: comece pelas questões médias. Se você conseguiu se sair relativamente bem, não precisa se preocupar com as fáceis, apenas faça as de teoria, pois o ITA costuma fazer pegadinhas no âmbito teórico da matéria. Se você teve dificuldade nas questões médias, não perca tempo, volte para as fáceis e apoie-se na teoria.

❖ As questões difíceis devem ser feitas com calma, não se desespere se não conseguir fazê-las, muitas delas tem técnicas específicas, então fique de olho nos comentários e nos exemplos resolvidos (lá você vai encontrar muitas questões que considero difíceis).

❖ Às vezes, você achou uma questão **MUITO** difícil e eu a classifiquei como média... Isso é normal, pois, ocasionalmente, você pode ter dificuldade por não saber a técnica correta para atacá-la. Mas, após saber, muito provavelmente, você irá concordar comigo 😊.

Fáceis	Médias	Difíceis
05, 07, 08, 11, 13, 21, 26, 28, 32, 37, 40, 45, 46, 49, 53, 56, 62 e 66	01, 02, 03, 04, 06, 09, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 50,	15, 17, 33, 36, 47, 48 e 51

	52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69 e 70	
--	---	--

## Bizus

- 01: questão para trabalhar com as equações das diferentes formas de calor na termodinâmica.
- 02: ótima questão para trabalhar com o teorema de Carnot. Na prática, nunca existiu uma máquina que conseguisse operar segundo um ciclo de Carnot, mas o ITA gosta de dizer para gente que esse ciclo é possível.
- 03: não se esqueça das velocidades rms, mais provável e a maior velocidade.
- 08: repare que se o peso aumentou em 250 N e a constante da mola é de 2500 N/m, ela contraiu 10 cm, conseqüentemente B desceu 10 cm, mas a distância entre A e B diminuiu 10 cm, no total, ou seja, A tem de ter descido 20 cm para isso ocorrer.
- 10: fique de olho nesse tipo de questão que envolve primeira lei e calorimetria.
- 15: equacione com calma a condição de equilíbrio do embolo e não se assuste com a álgebra da questão.
- 17: questão totalmente atípica na prova do ITA e que gera algumas discussões a respeito das considerações que foram feitas no enunciado. Não perca muito tempo com esse tipo de questão.
- 18 e 19: excelentes questões para trabalhar com as leis da termodinâmica e entropia. Fique de olho nesse tipo de questão na segunda fase do ITA.
- 24: o diagrama T-S é muito importante para a representação de uma máquina térmica, principalmente se essa máquina for uma de Carnot.

- 27: esse tipo de questão envolvendo MHS e termodinâmica é clássico, fique atento, pois essa é uma questão interessante para o ITA segunda fase cobrar de forma parecida.
- 30: lembre-se de trabalhar com os graus de liberdade e o teorema da equipartição. O ITA adora o teorema da equipartição.
- 31: essa questão apresenta um erro teórico mas é excelente para trabalhar diagrama P-V de um ciclo.
- 33: questão extremamente difícil de resolver. Fique de olho na aproximação de Bernoulli e não se assuste com a álgebra nela. Cuidado que  $\alpha$  é coeficiente de dilatação volumétrica.
- 35: olha como é importante saber as equações de uma transformação adiabática. As contas são chatas mas saber trabalhar com transformações adiabática é crucial para nossa prova.
- 36: fique atento para o balanço de energia (que é a mesma coisa que fazer balanço de potência).
- Da 39 a 51 separamos uma série de questões da OBF que tem grandes chances de cair na nossa prova, com exceção da questão 47. Preste muita atenção na questão 51, pois ela é cara da segunda fase.
- Da 52 a 69 temos uma série de questões do IME que irão ajudar ainda mais na nossa preparação. O IME gosta de questões envolvendo rendimento das máquinas térmicas e se a máquina é possível ou não, fazendo comparação com teorema de Carnot.
- 70: a questão mostra o ciclo de Sterling, que possui uma certa importância para a Termodinâmica, por isso é interessante a gente tentar resolver esse ciclo.

