

## FÍSICA

(Conteúdos sobre os quais incidirá o exame da disciplina como prova de acesso ao ensino superior para maiores de 23 anos)

### 1.1. Viagens com GPS

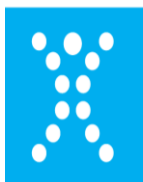
- Funcionamento e aplicações do GPS
- Posição. Coordenadas geográficas e cartesianas
- Tempo
- Trajetória
- Velocidade

### 1.2. Da Terra à Lua

- Interações à distância e de contacto
- As quatro interações fundamentais na Natureza
- 3ª Lei de Newton
- Lei da gravitação universal
- Movimentos próximos da superfície da Terra
- Aceleração
- 2ª Lei de Newton
- 1ª Lei de Newton
- O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton
- Características do movimento de um corpo de acordo com a resultante das forças e as condições iniciais do movimento:
- Queda e lançamento na vertical com efeito de resistência do ar desprezável. Movimento retilíneo uniformemente variado
- Queda na vertical com efeito de resistência do ar apreciável. Movimentos retilíneos acelerados e uniforme. Velocidade terminal
- Lançamento horizontal com efeito de resistência do ar desprezável. Composição de dois movimentos (uniforme e uniformemente acelerado)
- Movimentos retilíneos num plano horizontal (uniforme e uniformemente variado)
- Movimentos de satélites geoestacionários
- Características e aplicações destes satélites
- Características do movimento dos satélites geoestacionários de acordo com as resultantes das forças e as condições iniciais do movimento: movimento circular com velocidade de módulo constante
- Velocidade linear e velocidade angular
- Período e frequência

### 2.1. Comunicação de informação a curtas distâncias

- Transmissão de sinais
- Sinais
- Propagação de um sinal: energia e velocidade de propagação (modelo ondulatório)
- Onda periódica: periodicidade no tempo e no espaço
- Sinal harmónico e onda harmónica
- Som
- Produção e propagação de um sinal sonoro
- Som como onda mecânica
- Propagação de um som harmónico
- Espectro sonoro
- Sons harmónicos e complexos



- Microfone e altifalante
- Finalidades
- Campo magnético e campo elétrico. Unidades SI
- Linhas de campo
- Fluxo magnético através de uma e de várias espiras condutoras
- Indução eletromagnética
- Força eletromotriz induzida. Lei de Faraday

## 2.2. Comunicação de informação a longas distâncias

- A radiação eletromagnética na comunicação
- Produção de ondas de rádio: trabalhos de Hertz e Marconi
- Transmissão de informação
- Sinal analógico e sinal digital
- Modulação de sinais analógicos, por amplitude e por frequência
- Reflexão, refração, reflexão total, absorção e difração de ondas
- Bandas de radiofrequência

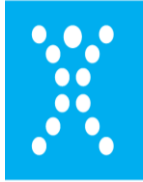
**Bibliografia de Física** (programa correspondente à componente de Física da disciplina de Física e Química A – 11º ano).

### Bibliografia Essencial

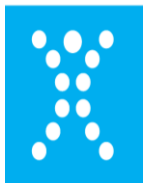
- Faro, A. (1995). A Peregrinação de um sinal. Lisboa: Gradiva.
- French, A. P. (1971). Vibrations and Waves. New York: Norton Company Inc.
- Hecht, E. (1991). Óptica. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Holton, G., Brush, S. G. (2001). Physics, the Human Adventure. From Copernicus to Einstein and Beyond (3ª ed.). New Jersey: Rutgers University Press.
- Eisberg, R. M., Lerner, L. S. (1982) Física, Fundamentos e Aplicações. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.
- Butlin, C. et al. (2000). Salters Advanced Physics. Oxford: Heinemann.

### Outra Bibliografia

- Agrawal, D.C. (2000). Terminal velocity of skydivers. *Physics Education*, 35 (4), 281-283.
- Ambrose, B. S., Heron, P. R. L., Vokos, S., Mcdermott, L. C. (1999). Student understanding of light as an electromagnetic wave: relating the formalism to physical phenomena. *American Journal of Physics*, 67 (10), 891-898.
- Barbero, A., Manzanares, J., Mafé, S. (1994). Induced EMF in a solenoid: a simple quantitative verification of Faraday's law. *Physics Education*, 29, 102-104.
- Barton, R. (1997). How do computers affect graphical interpretation? *School Science Review*, 79 (287), 55-60.
- Bauman, R. P. (1992). Physics that textbook writers usually get wrong - II Forces and vectors. *The Physics Teacher*, 30, 402.
- Beichner, R. (1994). Testing student interpretation of kinematic graphs. *American Journal of Physics*, 62 (8), 750-762.
- Biermann, M.L., Nelson, N.A. (2000). Using the GPS to determine the size of earth. *The Physics Teacher*, 38, 360-361.
- Brown, D. E. (1989). Students' concept of force: the importance of understanding Newton's third law. *Physics Education*, 24, 353.
- Caldeira, M. H. et al. (1991). Ideias dos alunos sobre o conceito de som. *Gazeta de Física*, 14 (1), 22-32.



- Champagne, A.B., Klopfer, L.E., Anderson, J.H. (1980). Factors influencing the learning of classical mechanics. *American Journal of Physics*, 48, 1074.
- Chaudry, S., Morris, P. (2000). Optical fibres: have you seen the light. *Physics Education*, 35 (4), 226-231.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50, 166.
- Cornwall, M. G. (2000). Where on earth am I? The global positioning system. *Physics Education*, 35 (4), 232-239.
- Dias de Deus, J. (1986). *Ciência: Curiosidade e Maldição*. Lisboa: Gradiva.
- Dordick, H. S. (1986). *Understanding modern Telecommunications*. McGraw-Hill Book Company.
- Duzen, C., Nelson, J., Nelson, J. (1992). Classifying motion. *The Physics Teacher*, 30, 414-419.
- Fischbein, E., Stavy, R., Ma-Naim, H. (1989). The psychological structure of naïve impetus conceptions. *International Journal of Science Education*, 11 (1), 71-81.
- Galili, I., Bar, V. (1992). Motion implies force: where to expect vestiges of the misconception? *International Journal of Science Education*, 14, 63.
- Garrett, R., Satterly, D., Perez, D., Martinez, J. (1990). Turning exercises into problems: an experimental study with teachers in training. *International Journal of Science Education*, 12 (1), 1-12.
- Goldberg, F. M., Anderson, J. (1989). Student difficulties with graphycal representations of negative values of velocity. *The Physics Teacher*, April, 254-260.
- Grayson, D. J. (1996). Using education research to develop waves courseware. *Computers in Physics*, 10 (1), 30-37.
- Hellingman, C. (1992). Newton's third law revisited. *Physics Education*, 27,112.
- Hickey, R., Schibeci, R. A. (1999). The attraction of magnetism. *Physics Education*, 34 (6), 383-388.
- Hoskins, J., Lonney, L. (1983). A demonstration to show the independence of horizontal and vertical motion. *The Physics Teacher*, November, 525.
- Jacobs, F. (1985). Using an OHP to demonstrate wave motion. *Physics Education*, 20, 230-233.
- Killen, H. B. (1991). *Fiber Optic Communications*. Londres: Prentice-Hall International, Inc.
- Kluk, E., Lopez, J. L. (1992). Don't use airtracks to measure gravity acceleration. *The Physics Teacher*, 30, 48-53.
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., Stein, M. (1990). Functions, graphs and graphing: tasks, learning and teaching. *Review of Educational research*, 60 (1), 1-61.
- Linder, C. J. (1992). Understanding sound: so what is the problem? *Physics Education*, 27, 258-264.
- Linder, C. J. (1993). University physics students. Conceptualizations of factors affecting the speed of sound propagation. *International Journal of Science Education*, 15 (6), 655-662.
- Linder, C. J., Erikson, G. L. (1989). A study of tertiary physics students. Conceptualizations of sound *International Journal of Science Education*, 11, 491-501.
- Maia Alves, J., Serra, J. M. (2000). Sobre a medição de algumas características das ondas sonoras. In J. M. Serra (coord.). *Ensino Experimental das Ciências. Materiais Didáticos 2*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Mak, S., Yip, D. (1999). A Low-cost design for studying rotational systems. *Physics Education*, 34 (1), 27-31.
- Maloney, D. P. (1990). Forces as interactions. *The Physics Teacher*, September, 386.
- Marioni, C. (1989). Aspects of student's understanding in classroom settings (age 10-17): case study on motion and inertia. *Physics Education*, 24, 273.
- Maurines, L. (1992). Spontaneous reasoning on the propagation of visible mechanical signals. *International Journal of Science Education*, 14 (3), 279-293.



**ESTeSC**

Escola Superior de  
Tecnologia da Saúde de Coimbra

- McClelland, J. A. G. (1985). Misconceptions in mechanics and how to avoid them. *Physics Education*, 20, 159.
- McDermott, L. C., Ross Enquist, M. L., van Zee, E. H. (1987). Student difficulties in connecting graphs and physics: Examples from kinematics. *American Journal of Physics*, 55 (6), 503-513.
- Merino, J. M. (1998). Some difficulties in teaching properties of sounds. *Physics Education*, 33(2), 101-104.
- Orton A. (Ed.) (1985). *Studies in Mechanics Learning*. Centre for studies in Science and Mathematics Education. Leeds: University of Leeds.
- Park, D. (1988). *The How and the Why. An Essay on the Origins and Development of Physical Theory*. Princeton: Princeton University Press.
- Raggett, M. (2000). Teaching waves with a graphing calculator. *Physics Education*, 35 (3), 170-172.
- Redish, E., Saul, J., Steinberg, R. (1997). On the effectiveness of active-engagement microcomputer-based laboratories. *American Journal of Physics*, 65 (1), 45-54.
- Rogers, L., Wild, P. (1994). The use of IT in practical science - a practical study in three schools. *School Science Review*, 75 (273), 21 -28.
- Rogers, L. T. (1995). The computer as an aid for exploring graphs. *School Science Review*, 76 (276), 31 -39.
- Rosenquist, M., McDermott, L. C. (1987). A conceptual approach to teaching Kinematics. *American Journal of Physics*, 55 (5), 407-415.
- Sassi, E. (1996). Addressing some common learning-teaching difficulties in basic Physics courses through computer based activities. In *GIREP - International Conference*. (pp.162-178).
- Sheno, K. (1995). *Digital signal processing in Telecommunications*. New Jersey: Prentice Hall.
- Thornton, R. K., Sokoloff, D. R. (1990). Learning motion concepts using real-time microcomputer-based laboratory tools. *American Journal of Physics*, 58 (9), 858-867.
- Trowbridge, D., McDermott, L. C. (1980). Investigation of student understanding of the concept of velocity in one dimension. *American Journal of Physics*, 48 (12), 1020-1028.
- Trowbridge, D., McDermott, L. C. (1981). Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension. *American Journal of Physics*, 49 (3), 242-253.
- Walton, A. J., Black, R. J. (1999). The global positioning system. *Physics Education*, 34 (1), 37-42.