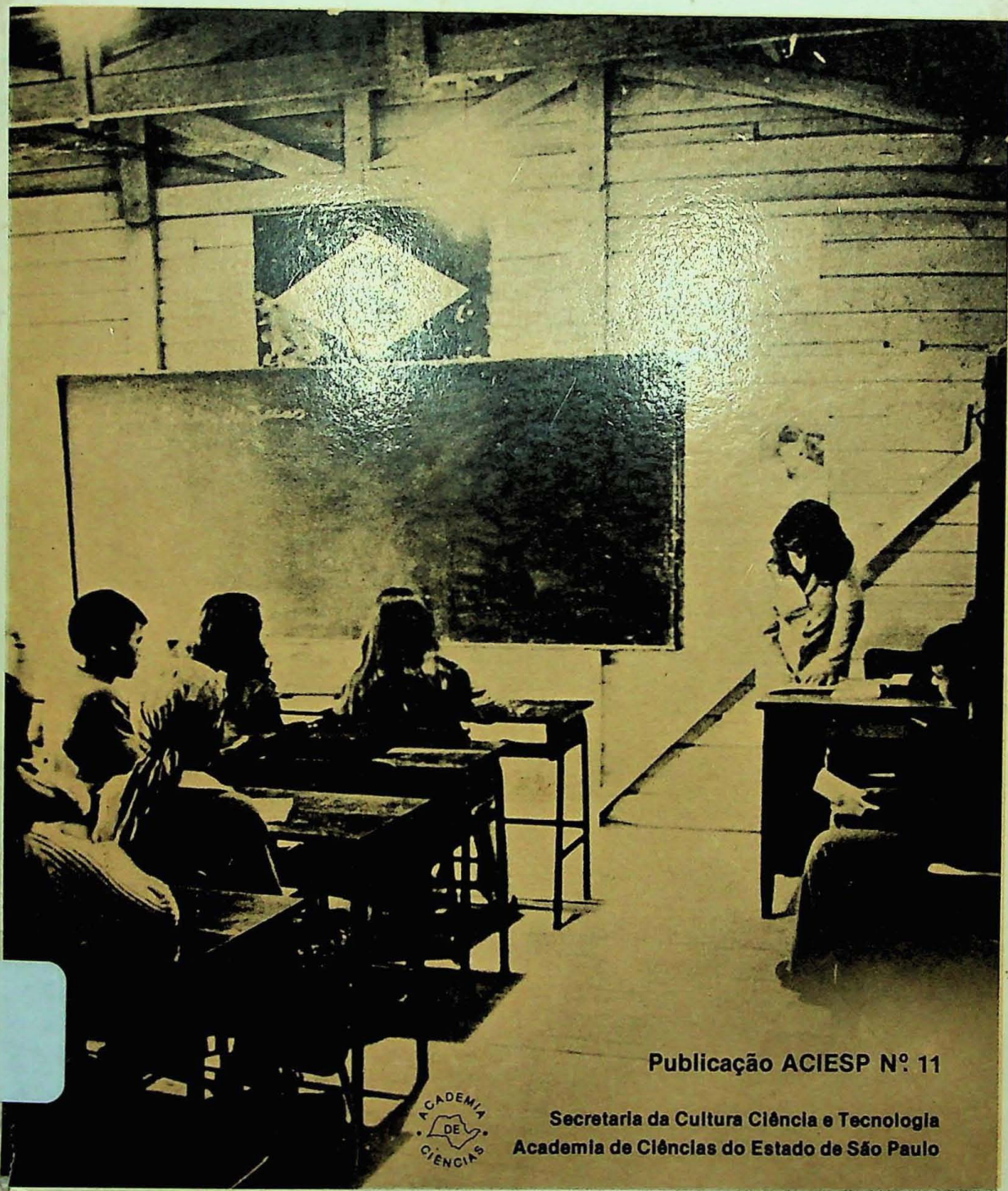


111 2-49 (p. 5-93)  
ANAIIS DO SIMPÓSIO SOBRE

# Ensino de Biologia, Física, Matemática e Química (1º e 2º graus) no Estado de São Paulo



Publicação ACIESP Nº 11



Secretaria da Cultura Ciência e Tecnologia  
Academia de Ciências do Estado de São Paulo

## O REFLEXO DO ENSINO DO 2.º GRAU NOS EXAMES VESTIBULARES DA FUVEST

**Profs. Setembrino Petri, Alésio J. De Caroli e Moyses Szajnbock**

Fundação Universitária para o Vestibular

A finalidade do ensino é a formação e desenvolvimento do jovem para que seja partícipe, como indivíduo, de um mundo melhor.

Entretanto, por razões muitas vezes já analisadas, os concursos vestibulares assumiram o papel de um fim principal de todo o sistema educacional.

Dessa inversão decorre uma dupla desvantagem: nem se prepara o jovem para o dia de amanhã, nem fica ele habilitado para um bom desempenho nos exames vestibulares.

Nas reuniões sobre o ensino de biologia, física, matemática e química serão apresentadas, por diversos autores, algumas análises sobre os exames da FUVEST nessas áreas específicas.

Apresentamos neste trabalho alguns dados e conclusões sobre o desempenho global dos candidatos, nas disciplinas abrangidas por este Simpósio, durante os vestibulares da FUVEST para 1978.

Como pode ser visto através de exames das tabelas apresentadas no fim, o nível dos candidatos ao vestibular é, em geral, baixo.

Esta verificação torna-se mais grave quando se confronta o desempenho dos candidatos com o grau de dificuldade de questões. Algumas destas não foram de nível colegial, mas de 1.º grau. Muitos tiraram zero em matemática no último vestibular apesar de que uma das questões consistia em uma simples soma de frações. Acresce salientar que esses resultados foram obtidos por candidatos já selecionados para a segunda fase, o que corresponde à faixa dos 30% melhores da população.

Não vamos analisar aqui as causas deste baixo desempenho. Elas são muitas e variáveis. Arriscaríamos apontar algumas causas como o pouco interesse dos professores que percebem salários baixos, a falta de motivação dos alunos atraídos por outros interesses como a televisão, e

a introdução do 2.º ciclo profissionalizante, sem que houvesse aumento correspondente de carga horária, o que causou a compressão da carga horária das disciplinas exigidas no vestibular, sem contudo dar um preparo profissional adequado.

## ANÁLISE SUCINTA

Examinando-se as tabelas referentes às provas da FUVEST 1978 podemos concluir:

- O grupo de candidatos da área de Humanidades é o que teve o pior desempenho, apesar de que o desempenho foi mau para todos.
- O melhor desempenho em Biologia foi obtido pelos candidatos da área de Ciências Biológicas; os de Ciências Exatas foram os melhores em Matemática, Física e Química.
- A prova mais "difícil" foi a de Biologia e a mais "fácil" foi a de Química, na 2.ª fase. Na 1.ª fase, Física foi a mais difícil.
- Na prova de Estudos Sociais da 1.ª fase o melhor grupo foi o de Exatas e na 2.ª fase o melhor foi o de Humanidades.
- O público mais homogêneo é o da área de Humanidades (menor desvio padrão em todas as disciplinas).

Damos abaixo alguns números referentes à prova da 1.ª fase da FUVEST 78. A prova constou de 100 questões objetivas de 5 alternativas, sobre todas as disciplinas de 2.º grau (Matemática, Física, Química, Biologia, Português, Estudos Sociais e Língua Estrangeira). Para a apuração das notas não foi feito o desconto do acerto casual. Isto significa, por exemplo que a nota real correspondente a 40 pontos seria 2,5; a correspondente a 60 pontos seria 5,0 e a correspondente a 20 pontos seria zero.

Ausentes .....	6.318
01 a 19 pontos .....	3.213
20 a 29 pontos .....	32.062
30 a 39 pontos .....	35.534
40 a 49 pontos .....	20.145
50 a 59 pontos .....	10.478
60 a 100 pontos .....	6.230

Se fosse fixado um critério de eliminação exigindo nota real (com desconto do acerto casual) de no mínimo 2,5 (isto é, 40 pontos), o número de "aprovados" seria 36.853, dos 113.980 inscritos. Se a mínima real exigida fosse 5,0 (60 pontos), haveria 6.230 "aprovados". No entanto, o número total de vagas é 11.628 ...

## NOTA MÍNIMA

Dos 113.980 inscritos na FUVEST 78, foram convocados para a 2.<sup>a</sup> fase 33.636 candidatos, o que corresponde a pouco menos que o triplo do número de vagas ((11.628).

A FUVEST não aplicou o critério de eliminação por nota zero. Muitos dos "aprovados" ingressaram em curso superior com nota zero em uma ou mais disciplinas, principalmente nos cursos com pouca procura por parte dos candidatos.

Em cerca de 35 cursos da UNESP, entraram todos os candidatos inscritos que compareceram a pelo menos uma das provas, pois nesses cursos o número de inscritos era inferior ao número de vagas. Apesar disso ainda restaram 695 vagas não preenchidas.

Dos 33.636 candidatos que prestaram os exames da 2.<sup>a</sup> fase, cerca de 11.361 tiveram nota zero em pelo menos uma disciplina, não incluídos aí os zeros por ausência, o que mostra que um terço dos candidatos teriam sido eliminados por obter nota zero. Se aplicado o critério de eliminação por zero, o número de candidatos "reais" da 2.<sup>a</sup> fase seria reduzido de 3N (33.000) para 2N (22.000).

Verifiquemos o que aconteceria se se voltasse ao vestibular "habilitatório", com exigência de nota mínima. Em cada uma das três áreas, escolhemos uma única disciplina para aplicar critério de nota mínima: Matemática para Exatas, Biologia para Biológicas, Estudos Sociais para Humanas

Na tabela abaixo só foram considerados candidatos com notas diferentes de zero. As colunas 2, 3, 4 e 5 dão as porcentagens de candidatos com notas inferiores a 2, 3, 4 e 5 respectivamente.

Área	Cand.	vagas	2	3	4	5
Ciências Exatas Prova de Matemática	11.769	4.110	36,1	59,0	77,5	89,1
Ciências Biológicas Prova de Biologia	8.159	2.943	57,6	80,6	92,3	97,3
Humanidades Prova de E. Sociais	9.675	4.575	47,3	68,9	84,9	94,2

Analisando a tabela da folha anterior e efetuando alguns cálculos chegamos a algumas conclusões:

Na área de Ciências Exatas, se exigida nota mínima 4 de Matemática, teríamos 2.640 aprovados para 4.110 vagas.

Na área de Ciências Biológicas, se exigida nota mínima 3 de Biologia, haveria 1.580 aprovados para 2.943 vagas.

Na área de Humanidades, se exigida nota mínima 3,5 de Estudos Sociais, o número de aprovados seria 1.940 para 4.575 vagas.

Concluiremos estas observações com uma pergunta:

Existe realmente falta de vagas nos cursos superiores?

#### QUESTÕES DE BIOLOGIA — 1978

1. Uma célula animal diplóide, em que  $n = 3$ , encontra-se em divisão. Faça dois desenhos esquematizando:  
a) uma metáfase mitótica;  
b) uma anáfase I da meiose.
2. Discuta a veracidade da afirmativa: "A troca de uma única base na molécula do DNA leva obrigatoriamente à substituição de um aminoácido na cadeia polipeptídica correspondente."
3. A distrofia muscular progressiva é uma doença condicionada por um gene recessivo localizado no cromossomo X. Uma mulher com fenótipo normal tem um irmão e um tio materno afetados pela distrofia e pais não afetados. Casou-se com um homem normal. Qual a probabilidade de que uma criança que esse casal venha a ter seja afetada pela distrofia? Por que?
4. O DDT, quando foi introduzido no mercado, era extremamente eficaz no controle de insetos. Entretanto, depois de certo tempo, sua eficiência diminuiu. Qual a explicação do fenômeno?
5. Descreva como se processa a digestão do material englobado pela célula por fagocitose e pinocitose.
6. Discorra sucintamente sobre duas propriedades do DNA como material genético.
7. Descreva sucintamente as duas maneiras pelas quais a meiose normalmente permite a recombinação do material genético.
8. Um casal afirma que uma determinada criança achada pela polícia é seu filho desaparecido. Os resultados dos testes para grupos sanguíneos foram:  
— suposto pai — Rh+, A, M  
— suposta mãe — Rh+, B, N  
— criança — Rh-, O, MN

Explique como esses resultados excluem ou não a possibilidade de que a criança em questão seja o filho do casal.

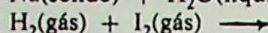
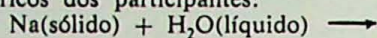
9. O que acontecerá a uma árvore dicotiledônea, se for tirado um anel completo da casca de seu tronco? Explique.
10. Indique quatro diferenças entre os processos reprodutivos de gimnospermas e angiospermas.
11. Quando se transplanta um arbusto, como por exemplo o hibisco, é prática comum cortar algumas de suas folhas. Explique qual a vantagem de tal procedimento.
12. Quando se derruba a cobertura vegetal de uma floresta tropical para plantar em seu lugar culturas anuais, o solo mantém sua fertilidade natural por poucos anos. Como se pode explicar este fato?
13. Que tipo de plantas é mais adequado para evitar a erosão do solo? Por que?

14. Imagine que você esteja cultivando uma planta em solução nutritiva. Como procederia para certificar-se que certo elemento mineral é essencial para a vida dessa planta?
15. Cite os elementos figurados ou celulares do sangue dos mamíferos e dê suas funções fundamentais.
16. Descreva duas características adaptativas dos cetáceos à vida aquática.
17. Esquematize em dois desenhos, colocando legendas explicativas, a formação do canal neural, da corda e do mesoderma no embrião do anfioxo.
18. Descreva a sucessão de eventos que ocorrem com o alimento no estômago de mamíferos ruminantes.
19. Dê quatro caracteres que distinguem os peixes cartilaginosos dos ósseos.
20. Cite quatro mamíferos característicos da fauna brasileira, dando o nome vulgar e a ordem sistemática a que pertencem.

#### QUESTÕES DE QUÍMICA — 1978

21. Nas condições normais de temperatura e pressão, a massa de 22,4 litros do gás  $X_2$  ( $X$  = símbolo do elemento químico) é igual a 28,0 g.
  - a) Calcular a densidade desse gás, nessas condições.
  - b) Qual a massa atômica do elemento  $X$ ?  
Explicar como encontrou o valor desta massa.
22. Considere o elemento cloro formando compostos com, respectivamente, hidrogênio, carbono, sódio e cálcio.
  - a) Com quais desses elementos o cloro forma compostos covalentes?
  - b) Qual a fórmula eletrônica de um dos compostos covalentes formados?
23. Dados os seguintes reagentes:  $CH_3COOH$ ,  $NaHCO_3$ ,  $NaCl$  e  $NaOH$ .
  - a) Representar a reação entre dois desses reagentes de maneira que se forme, como produto,  $CO_2$  (gás).
  - b) Há possibilidade de se combinarem dois desses reagentes, obtendo-se  $HCl$  (gás) como um dos produtos? Por que?
24. Dar a fórmula e o nome de um minério de ferro. Representar por meio de equações químicas a obtenção do metal a partir do minério citado.
25. Tem-se uma solução aquosa  $1,0 \times 10^{-2}$  molar de uréia (composto não dissociado). Calcular para  $2,0 \times 10^2$  ml de solução:
  - a) A massa de uréia dissolvida.
  - b) O número de moléculas de uréia dissolvida.  
 Massa molar da uréia =  $60 \text{ g/mol}$   
 Número de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
26. Escrever os nomes dos compostos representados pelas fórmulas empíricas:
  - a)  $LiH$       b)  $HF$       c)  $KF$       d)  $Fe(CH_3COO)_2$
  - e)  $Fe(CH_3COO)_3$       f)  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$
27. Considere os seguintes materiais: calcário ( $CaCO_3$ ), carvão ( $C$ ) e água ( $H_2O$ ). A utilização adequada desses materiais permite obter-se acetileno a partir de calcário. Escrever as equações químicas que mostram a formação do acetileno.
28. Uma certa amostra de cloreto de sódio contém areia. Descreva resumidamente um método que permita purificar o cloreto de sódio, tal que se tenha no final o sal sólido.
29. A combustão completa de 16 moles de magnésio metálico foi realizada utilizando-se 50 moles de uma mistura gasosa contendo 20% de  $O_2$ , 78% de  $N_2$  e 2% de argônio (% em moles).
  - a) Escrever a equação química que representa essa combustão.
  - b) Calcular a % em moles de  $O_2$  na mistura gasosa, após a combustão.

30. Completar as equações abaixo, dando os produtos e os coeficientes estequiométricos dos participantes:



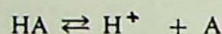
Das reações acima representadas, qual delas é reversível?

Escrever a equação da constante de equilíbrio correspondente.

31. Um mol do composto de Grignard, iodeto de metil magnésio, reage com um mol de metanol produzindo um mol de metano. O mesmo tipo de reação também ocorre com a glicerina.
- Escrever a equação química da reação desse composto de Grignard, em excesso, com a glicerina.
  - Calcular o volume de metano, nas condições normais de temperatura e pressão, obtido na reação total de um mol de glicerina.
32. Considere moléculas de HF, HCl, H<sub>2</sub>O(angular), H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>(tetraédrica).
- Classificar essas moléculas em dois grupos: moléculas polares e moléculas não polares.
  - Qual a propriedade referente ao átomo e qual a referente à molécula em que se baseou para classificá-las?
33. Considere os seguintes potenciais padrões de redução:

Semi-reação (em solução aquosa)	Potencial (volt)
$\text{Ce}^{4+} + 1 \text{ e}^- \longrightarrow \text{Ce}^{3+}$	+ 1,61
$\text{Sn}^{4+} + 2 \text{ e}^- \longrightarrow \text{Sn}^{2+}$	+ 0,15

- Representar a reação que ocorre numa solução aquosa que contenha essas espécies químicas, no estado padrão.
  - Na reação representada, indicar a espécie que age como oxidante e a que age como redutora.
34. Em uma solução aquosa diluída e avermelhada do indicador HA, há o equilíbrio



sendo que a espécie HA é de cor vermelha e a espécie A<sup>-</sup> é de cor azul.

- O que se observa se a esta solução for adicionado hidróxido de sódio em excesso?
  - Escrever as equações químicas correspondente às reações que ocorreram pela adição do hidróxido.
35. Considere o álcool C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>OH, cuja molécula contenha o menor número de átomos de carbono, sendo um deles assimétrico.
- Qual a fórmula estrutural desse álcool?
  - Qual o seu nome?
36. Duas soluções aquosas, uma de glicose e a outra de sacarose, contém a mesma massa, em gramas, de soluto por litro de solução.
- Comparar os valores dos pontos de congelação dessas duas soluções com o da água pura.
  - Qual das duas soluções apresentará o menor ponto de congelação? Explicar a resposta.

37. Considere os seguintes dados a 25°C e 1 atm.

Substância	Entalpia de formação (em kJ/mol)
amônia (gás)	-46
cloreto de hidrogênio (gás)	-92
cloreto de amônio (sólido)	-314

a) Calcular a variação de entalpia (em kJ/mol) quando a base reage com o ácido para formar o correspondente sal.

b) Essa reação de salificação é exotérmica ou endotérmica? Por que?

38. Considere os seguintes dados referentes às reações químicas representadas por:

1)  $A \rightarrow B$  ; velocidade da reação =  $v_1$

2)  $B \rightarrow A$  ; velocidade da reação =  $v_2$

Em cada instante  $v_1 = k_1 [A]$  e  $v_2 = k_2 [B]$ , sendo que

$k_1$  e  $k_2$  são constantes.

a) A partir dessas informações explicar como se obtém a expressão da constante de equilíbrio de  $A \rightleftharpoons B$ .

b) Qual o valor dessa constante de equilíbrio de  $k_2 = 10 k_1$ ?

39. Uma mistura de 2-metilbutano e cloro é irradiada com luz solar. Há formação de HCl e de uma mistura de compostos de fórmula molecular  $C_5H_{11}Cl$ .

Escrever as fórmulas estruturais e os nomes dos possíveis compostos formados.

40. O sódio e seus compostos, em determinadas condições, emitem uma luz amarela característica.

Explique este fenômeno em termos de elétrons e níveis de energia.

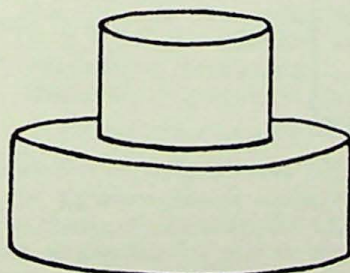
### QUESTÕES DE FÍSICA — 1978

As questões em que são fornecidos dados numéricos devem ter respostas numéricas, com as unidades apropriadas.

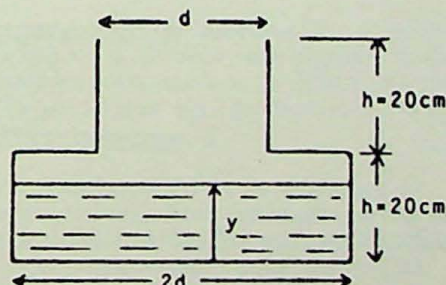
Os cálculos necessários para a solução devem estar indicados na folha de respostas. Não é permitido o uso de máquinas ou réguas de cálculo, tábuas de logaritmos, ou qualquer tipo de tabelas.

21. Uma chapa de cobre de  $2 \text{ m}^2$ , utilizada em um coletor de energia solar, é pintada com tinta preta cuja massa específica após a secagem é  $1,7 \text{ g/cm}^3$ . A espessura da camada é da ordem de  $5 \text{ }\mu\text{m}$  (micrometro). Qual é a massa de tinta seca existente sobre a chapa?

22. Um recipiente é constituído por um conjunto de dois cilindros, como indica a figura, onde são representadas as medidas relevantes. Uma bica cuja vazão é constante despeja água no recipiente. Construir o gráfico  $y$  (altura da água no recipiente) em função do tempo  $t$ , desde  $t = 0$  (recipiente vazio) até  $t = 50 \text{ s}$ , instante em que o recipiente fica cheio.

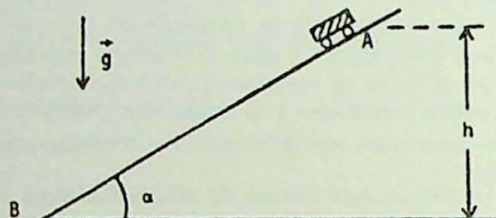


perspectiva

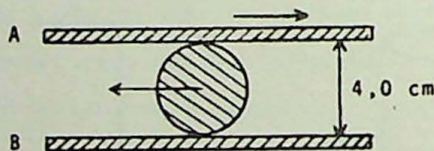


corte

23. Um ciclista A inicia uma corrida a partir do repouso, acelerando  $0,50 \text{ m/s}^2$ . Nesse instante passa por ele um outro ciclista B, com velocidade constante de  $5,0 \text{ m/s}$  e no mesmo sentido que o ciclista A.
- Depois de quanto tempo após a largada o ciclista A alcança o ciclista B?
  - Qual a velocidade do ciclista A ao alcançar o ciclista B?
24. Uma dona de casa em Santos, para seguir a receita de um bolo, precisa de uma xícara de água a  $50^\circ\text{C}$ . Infelizmente, embora a cozinha seja bem aparelhada, ela não tem termômetro. Como pode a dona de casa resolver o problema? (Você pode propor qualquer procedimento correto desde que não envolva termômetro).
25. Um bloco de massa  $m$ , montado sobre rodas (para tornar o atrito desprezível), parte do repouso em A e leva um tempo  $t_0$  para atingir B. A massa das rodas é desprezível. Retirando-se as rodas, verifica-se que o bloco, partindo do repouso em A, leva um tempo  $2t_0$  para atingir B.
- Determinar o valor de  $t_0$ .
  - Determinar o valor do coeficiente de atrito entre o plano e o bloco (sem rodas), em função de  $a$ .

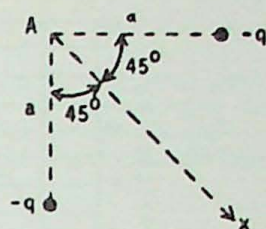


26. Um cilindro de  $200 \text{ g}$  é pendurado em uma mola e produz nesta uma distensão de  $10,0 \text{ cm}$ . A seguir o cilindro é totalmente mergulhado em um frasco com água e observa-se que a distensão da mola diminui para  $5,0 \text{ cm}$ . Qual o volume do cilindro?
- Dados:  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ ; massa específica da água =  $1,00 \text{ g/cm}^3$ .
27. Deseja-se determinar a distância focal de uma lente convergente. Faça o esquema de uma montagem adequada para determinar experimentalmente o valor da distância focal da lente, justificando a solução proposta e indicando o material utilizado. (O índice de refração da lente é desconhecido).
28. Um cilindro de madeira de  $4,0 \text{ cm}$  de diâmetro, rola sem deslizar entre duas tábuas horizontais móveis A e B, como mostra a figura. Em determinado instante a tábua A se movimenta para a direita com velocidade de  $40 \text{ cm/s}$  e o centro do cilindro se move para a esquerda com velocidade de  $10 \text{ cm/s}$ . Qual é nesse instante a velocidade da tábua B em módulo e sentido?



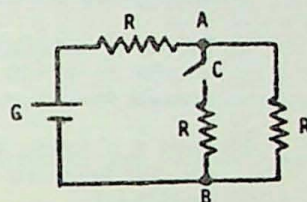
29. O problema se refere à colisão unidimensional elástica entre dois carrinhos, sobre um plano horizontal com atritos desprezíveis. O carrinho (1), de massa  $m_1$ , tem velocidade inicial  $v$  e o carrinho (2), de massa  $m_2$ , está parado. Depois da colisão, observa-se que os dois carrinhos têm velocidades de mesmo módulo mas de sentidos opostos. Qual é o valor da razão  $m_2/m_1$  entre as massas dos dois carrinhos?

30. Duas cargas  $-q$  distam  $a$  do ponto A, como indicado na figura.



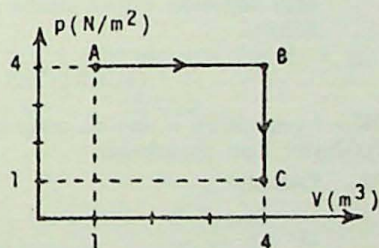
- a) A que distância de A, sobre a reta Ax, devemos colocar uma carga  $+q$  para que o potencial eletrostático em A seja nulo?
- b) É este o único ponto do plano da figura em que a carga  $+q$  pode ser colocada para anular o potencial em A? Justifique a resposta.
31. Dois condutores esféricos A e B de raios respectivos  $R$  e  $2R$  estão isolados e muito distantes um do outro. As cargas das duas esferas são de mesmo sinal e a densidade superficial de carga da primeira é igual ao dobro da densidade de carga da segunda. Interligam-se as duas esferas por um fio condutor. Diga se uma corrente elétrica se estabelece no fio e, em caso afirmativo, qual o sentido da corrente. Justifique sua resposta.

32. No circuito esquematizado na figura, G é um gerador de força eletromotriz igual a 12 volts e resistência interna desprezível.

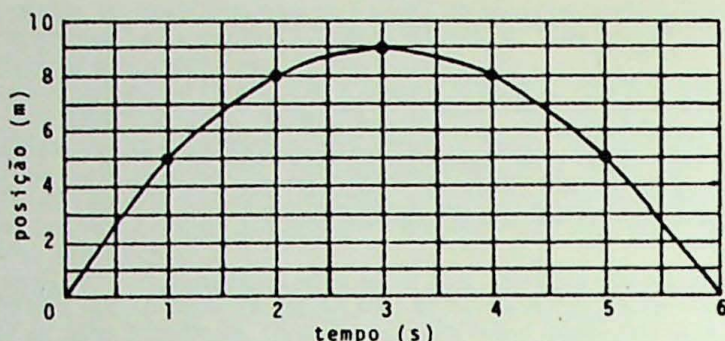


- Calcule a diferença de potencial, em volts, entre A e B quando:
- a) a chave C está aberta;
- b) a chave C está fechada.
33. Se fosse possível colocar um satélite em órbita rasante em torno da Terra, o seu período seria  $T$ . Sendo  $G$  a constante de gravitação universal, expresse a massa específica média (densidade média) da Terra em função de  $T$  e  $G$ .
34. Um cilindro metálico, fechado com tampa, contém 6,0 moles de ar à pressão de 4,0 atmosferas e na temperatura ambiente. Abre-se a tampa do cilindro. Depois de seu conteúdo ter entrado em equilíbrio termodinâmico com o ambiente, qual é o número de moles que permanecerá no cilindro? (A pressão atmosférica é 1,0 atmosfera e o ar é admitido como sendo gás ideal).

35. O gráfico da figura representa uma transformação reversível sofrida por uma determinada massa de gás perfeito.



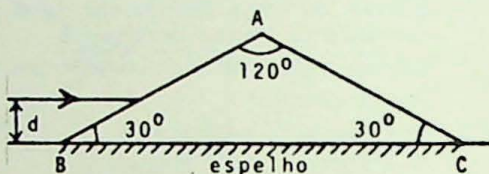
- a) Qual foi a variação da temperatura do gás entre o estado inicial A e o estado final C?
- b) Qual a quantidade de calor, em joules, recebida pelo gás na transformação ABC?
36. Dispõe-se de uma pilha G, amperímetros A, voltmímetro V, 2 resistores  $R_1$  e  $R_2$ , fios condutores, chaves C. Esboce o circuito que permita medir as intensidades de corrente  $I_1$  e  $I_2$  através dos resistores e as diferenças de potencial  $U_1$  e  $U_2$  entre os seus terminais respectivos quando são ligados à pilha:
- a) estando os resistores em série;
- b) estando os resistores em paralelo.
37. A figura representa o gráfico posição — tempo do movimento de um corpo lançado verticalmente para cima, com velocidade inicial  $v_0$ , na superfície de um planeta.
- a) Qual o valor da aceleração da gravidade na superfície do planeta?
- b) Qual o valor da velocidade inicial  $v_0$ ?



38. Um prisma isósceles de ângulo  $120^\circ$  e índice de refração  $\sqrt{3}$ , tem sua base BC espelhada. Um raio luminoso, contido num plano de seção reta do prisma, paralelo à base e distando desta de  $d$ , incide sobre a face AB.

a) Esboce o caminho do raio no interior do prisma e depois de emergir deste.

b) Qual é o ângulo de incidência do raio luminoso sobre a face espelhada?



39. Duas cordas de violão de mesmo material e diâmetros diferentes são esticadas com tensões iguais. Um violonista consegue obter a mesma nota (de mesma altura) tangendo uma ou outra corda. Explique porque.
40. Uma espira condutora circular, de raio  $R$ , é percorrida por uma corrente de intensidade  $i$ , no sentido horário. Uma outra espira circular de raio  $R/2$  é concêntrica com a precedente e situada no mesmo plano que esta. Qual deve ser o sentido e qual o valor da intensidade de uma corrente que percorrendo essa segunda espira anula o campo magnético resultante no centro O? Justifique.

#### QUESTÕES DE MATEMÁTICA — 1978

Não é permitido o uso de máquinas ou régua de cálculo, tábuas de logaritmos, ou qualquer tipo de tabelas.

21. Calcule:

a)  $\frac{1}{10} - \frac{1}{6}$       b)  $\frac{0,2 \times 0,3}{3,2 - 2,0}$

22. Dois quintos do meu salário são reservados para o aluguel, e a metade do que sobra, para a alimentação. Descontados o dinheiro do aluguel e o da alimentação, coloco um terço do que sobra na poupança, restando então Cr\$ 1.200,00 para gastos diversos. Qual é o meu salário?
23. Qual é a hipotenusa de um triângulo retângulo isósceles cujo perímetro é igual a 2?
24. O polinômio  $p(x) = ax^2 + bx + c$  satisfaz às seguintes condições: (1)  $a < 0$ ; (2)  $c < 0$ ; (3)  $p(1) > 0$ . Prove que suas raízes são reais e positivas.
25. Um lote de livros foi impresso em duas tipografias A e B, sendo que A imprimiu 70% e B imprimiu 30% do total. Sabe-se que 3% dos livros impressos em A e 2% dos livros impressos em B são defeituosos. Qual é a porcentagem dos livros defeituosos do lote?

26. Num plano são dados os pontos  $A = (-1,0)$  e  $B = (1,0)$ . Qual é o lugar geométrico dos pontos  $P = (x,y)$  deste plano, tais que  $AP^2 - BP^2 = 4$ ?
27. Seja  $AB$  um diâmetro de uma circunferência de raio  $r$  e  $C$  um ponto genérico da circunferência. Determine a área do triângulo  $ABC$  em função do ângulo  $ABC = \beta$  e do raio  $r$ . Para que valor de  $\beta$  esta área é máxima?
28. Prove que toda reta que passa pelo ponto médio de um segmento equidista dos extremos do segmento.
29. Para quais valores de  $a$  o sistema linear

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 3y + 4z = a \\ -y - 2z = a^2 \end{cases} \quad \text{admite solução?}$$

30.  $\log(A - B) + \sum_{i=0}^n \log(A^{2^i} + B^{2^i}) = \log(A^k - B^k)$

Calcule  $k$  em função de  $n$ .

31. Dizemos que um número  $x$  é soma de dois quadrados se existem inteiros  $a$  e  $b$  tais que  $x = a^2 + b^2$ .  
Prove que se dois números são somas de dois quadrados, seu produto também o é.

Sugestão:  $a^2 + b^2 = \det \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix}$

33. O produto da matriz
- $$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 5 \\ x & y \end{bmatrix}$$

pela sua transposta é a identidade. Determine  $x$  e  $y$  sabendo que  $\det A > 0$ .

34. É dado o número complexo  $w = \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$ . Calcule

$$w + w^2 + w^3 + w^4 + w^5.$$

35. Calcule as eventuais raízes, pontos de máximo e de mínimo da função  $f$  dada por  $f(x) = x - \sqrt{x}$ . Esboce o gráfico dessa função.
36. São dados um ponto  $P$ , uma reta  $r$  e um plano  $\alpha$ .  
a) Descreva um processo para construir um plano que contém  $P$ , é paralelo a  $r$  e perpendicular a  $\alpha$ .  
b) Discuta o caso particular em que  $r$  é perpendicular a  $\alpha$ .
37. O número 2 é raiz dupla de  $ax^3 + bx + 16$ . Determine  $a$  e  $b$ .
38. É dada a parábola de equação  $y = (x + 1)(x + a - 1)$ ,  $a \in \mathbb{R}$ . Sejam  $r$  e  $s$  as retas tangentes à parábola nos pontos onde ela encontra o eixo dos  $x$ . Determine  $a$  de modo que  $r$  seja perpendicular a  $s$ .
39. O ângulo formado por duas retas reversas é  $\psi$  e a distância entre eles é  $a$ . Tome-se numa delas um ponto  $B$  situado a uma distância  $b$  da perpendicular comum às duas retas. Qual é a distância de  $B$  à outra reta?
40. Num plano são dadas duas circunferências de raios  $R$  e  $r$  cujos centros distam de um comprimento  $a > R + r$ . Uma reta tangencia as circunferências nos pontos  $P$  e  $Q$  e encontra o segmento que une seus centros. Determine a distância  $PQ$  em função de  $a$ ,  $R$  e  $r$ .

MATEMÁTICA — 1978

Média, mediana, moda e desvio refere-se às notas diferentes de zero.

	1.ª FASE — Nota máxima 15				2.ª FASE — Nota máxima 40			
	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral
MÉDIA	5,83	4,88	4,50	5,11	10,81	7,65	5,36	8,23
MEDIANA	5	5	4	5	10	7	4	7
MODA	4	4	4	4	6	2	1	2
DESVIO PADRÃO	2,75	2,27	2,19	2,49	6,58	5,12	5,20	6,22
NOTAS ZERO	79	141	126	346	152	220	1489	1861
AUSENTES	1669	1414	3217	6300	715	556	1452	2723
PRESENTES	37549	42095	28036	107680	11921	8585	10407	30913

FÍSICA — 1978

Média, mediana, moda e desvio refere-se às notas diferentes de zero.

	1.ª FASE — Nota máxima 15				2.ª FASE — Nota máxima 40			
	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral
MÉDIA	5,22	4,04	3,58	4,34	10,37	6,88	5,19	8,24
MEDIANA	5	4	3	4	9	5	3	6
MODA	4	3	3	3	2	2	1	1
DESVIO PADRÃO	2,92	2,38	2,14	2,62	7,36	5,79	5,74	6,94
NOTAS ZERO	617	1238	994	2849	1011	1645	5863	8519
AUSENTES	1669	1414	3217	6300	761	582	1527	2870
PRESENTES	37549	42095	28036	107680	11875	8559	10332	30766

QUÍMICA — 1978

Média, mediana, moda e desvio refere-se às notas diferentes de zero.

	1.ª FASE — Nota máxima 15				2.ª FASE — Nota máxima 40			
	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral
MÉDIA	6,53	6,06	4,83	5,91	12,13	10,57	4,78	9,87
MEDIANA	6	6	4	5	11	9	3	8
MODA	5	4	4	4	2	1	1	1
DESVIO PADRÃO	3,09	2,98	2,38	2,95	8,23	7,55	5,02	7,92
NOTAS ZERO	161	209	227	597	577	613	4069	5269
AUSENTES	1669	1414	3217	6300	840	611	1727	3178
PRESENTES	37549	42095	28036	107680	11796	8530	10132	30458

# BIOLOGIA — 1978

Média, mediana, moda e desvio refere-se às notas diferentes de zero.

	1.ª FASE — Nota máxima 15				2.ª FASE — Nota máxima 40			
	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral
MÉDIA	5,88	6,13	5,17	5,80	5,04	7,50	3,39	5,30
MEDIANA	6	6	5	6	4	7	3	4
MODA	5	6	5	5	3	5	1	2
DESVIO PADRÃO	2,25	2,44	2,10	2,32	3,40	4,96	2,64	4,09
NOTAS ZERO	88	100	150	338	790	371	2204	3365
AUSENTES	1669	1414	3217	6300	840	611	1727	3178
PRESENTES	37549	42095	28036	107680	11796	8530	10132	30458

# ESTUDOS SOCIAIS — 1978

Média, mediana, moda e desvio refere-se às notas diferentes de zero.

	1.ª FASE — Nota máxima 15				2.ª FASE — Nota máxima 40			
	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral	Exatas	Biológicas	Humanas	Geral
MÉDIA	5,52	5,28	5,45	5,41	8,09	8,26	8,91	8,41
MEDIANA	5	5	5	5	8	8	8	8
MODA	5	5	5	5	5	6	3	5
DESVIO PADRÃO	2,24	2,21	2,28	2,24	4,67	4,85	5,97	5,19
NOTAS ZERO	187	241	168	5,96	406	273	658	1337
AUSENTES	1669	1414	3217	6300	761	582	1527	2870
PRESENTES	37549	42095	28036	107680	11875	8559	10332	30766

TABELA DAS MÉDIAS E ZEROS — 1978 — 2.<sup>a</sup> fase

Escala de zero a dez

Médias das notas diferentes de zero

Porcentagens de zeros entre os presentes

	MATEMÁTICA		FÍSICA		QUÍMICA		BIOLOGIA		EST. SOCIAIS	
	Média	% de zeros	Média	% de zeros	Média	% de zeros	Média	% de zeros	Média	% de zeros
EXATAS	2,70	1,3	2,59	8,5	3,03	4,9	1,26	6,7	2,02	3,4
BIOLÓGICAS	1,91	2,6	1,72	19,2	2,66	7,2	1,87	4,4	2,07	3,2
HUMANAS	1,34	14,0	1,30	56,8	1,20	40,2	0,85	21,8	2,23	6,4
GERAL	2,06	6,0	2,06	27,7	2,47	17,3	1,33	11,1	2,10	4,4

TABELA GERAL DAS MÉDIAS E ZEROS — 2.ª fase

VESTIBULAR: 1977 e 1978

Escala de zero a dez

Porcentagens de zeros entre os presentes

	1 9 7 7			1 9 7 8		
	Média sem zeros	Média com zeros	% de zeros	Média sem zeros	Média com zeros	% de zeros
MATEMÁTICA	1,50	0,74	50,8	2,06	1,94	6,0
FÍSICA	2,82	2,60	7,7	2,06	1,49	27,7
QUÍMICA	2,50	1,94	22,6	2,47	2,04	17,3
BIOLOGIA	1,52	1,41	7,5	1,33	1,18	11,1
EST. SOCIAIS	2,62	2,46	6,2	2,10	2,01	4,4

TABELA DE VAGAS E INSCRITOS — 1978

	U. S. P.			UNICAMP			UNESP			TOTAL	
	Vagas	Inscr.		Vagas	Inscr.		Vagas	Inscr.		Vagas	Inscr.
EXATAS	2.600	28.808*		720	6.416		790	3.057		4.110	38.281
BIOLÓGICAS	1.948	34.344		210	2.848		785	7.263		2.943	44.455
HUMANIDADES	3.340	29.852		250	590		985	802		4.575	31.244
TOTAL	7.888	93.004		1.180	9.854		2.560	11.122		11.628	113.980