



VESTIBULAR 2009

GABARITOS E COMENTÁRIOS

GRUPO 3 (2º DIA - 24/10/08)

- FÍSICA (OBJETIVA)
- QUÍMICA (OBJETIVA)
- GEOGRAFIA (DISCURSIVA)
- HISTÓRIA (DISCURSIVA)
- MATEMÁTICA (DISCURSIVA)

VESTIBULAR PUC-Rio 2009

FÍSICA – OBJETIVA – GRUPO 3

1) Resposta: (A) 29,7.

Para que o resultado da adição dos dois números contenha apenas números significativos, é necessário reescrever os dois números de maneira que contenham o número de casas decimais do número menos preciso. No caso, o número 28,7 possui apenas uma casa decimal tendo como algarismo duvidoso o número 7. O número 1,03 deve, então, ser reescrito como 1,0 para podermos realizar a soma. Somando-se agora 28,7 e 1,0 temos o número 29,7 que possui o número correto de algarismos significativos.

2) Resposta: (C) a aceleração do objeto é 2,0 m/s², e a distância percorrida em 5,0 s é 25,0 m.

A aceleração do objeto é constante e dada pela razão $\Delta v/\Delta t = 10/5 = 2,0 \text{ m/s}^2$. A distância percorrida é dada pela área da figura onde $A = 10 \times 5/2 = 25 \text{ m}$.

3) Resposta: (D) 90 m.

A aceleração da gravidade atua durante todo o movimento do objeto. A altura atingida pelo objeto é dada por $v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s$. Logo, $\Delta s = (v^2 - v_0^2)/2a = -v_0^2/2a = 900/20 = 45 \text{ m}$. Ele percorre, então, a mesma altura para voltar até a base. A distância total percorrida pelo objeto é, então, $2 \times 45 \text{ m} = 90 \text{ m}$.

4) Resposta: (E) 15,2 m/s.

A conservação do momento linear nos diz que $(m_a + m_o)v_{ia} = m_a v_{fa} + m_o v_o$.

Logo, $v_{ia} = m_a v_{fa} / (m_a + m_o) + m_o v_o / (m_a + m_o) = 15,2 \text{ m/s}$.

5) Resposta: (C) 2,5 km/s

O satélite gira com a mesma velocidade angular da terra ω dada por $2\pi/24 \text{ h} = \pi/12 \times 3600 = 1/14400 \text{ rad/s}$. A velocidade de translação do satélite é dada por $v = \omega r = 36 \times 10^3/14400 = 2,5 \text{ km/s}$.

6) Resposta: (B) 0,9 m.

De acordo com a figura, a tração atuando no fio $T \cos(\theta) = mg$ e $T \sin(\theta) = F_{\text{Coulomb}}$.

Então $\tan(\theta) = F_{\text{Coulomb}} / mg$ e $F_{\text{Coulomb}} = mg \tan(\theta) = 10 \text{ N}$.

Como $F_{\text{Coulomb}} = k Q^2 / d^2$ temos que $d = Q \{k / F_{\text{Coulomb}}\}^{1/2} = 30 \times 10^{-6} \{9 \times 10^9 / 10\}^{1/2} = 0,9 \text{ m}$.

7) Resposta: (A) 1 A.

As resistências do circuito são equivalentes a $R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 R_3 / (R_2 + R_3) = 1 + 8/6 = 7/3 \Omega$. O que nos mostra que a corrente I que flui pelo circuito é de 3A. Esta corrente se divide no nó do circuito tal que $I = I_2 + I_3$.

As resistências em paralelo sentem a mesma diferença de potencial então $R_2 I_2 = R_3 I_3$ e conseqüentemente $I_2 = (R_3 / R_2) I_3$. Resolvendo o sistema, temos $I = (1 + R_3 / R_2) I_3$ e $I_3 = 1 \text{ A}$.

8) Resposta: (E) 3,0 m/s².

A força de atrito estática máxima possível que pode atuar entre os blocos A e B é dada por $F_{\text{at}}^{\text{max}} = \mu m_a g$, a força externa aplicada ao sistema é dada por $F = (m_a + m_b) a$. Para que o bloco A não deslize sobre o bloco B, é necessário que $F_{\text{at}} \leq F_{\text{at}}^{\text{max}}$.

Logo, na iminência do movimento, $m_a a = \mu m_a g$ e $a = \mu g = 0,3 \times 10 = 3,0 \text{ m/s}^2$.

9) Resposta: (D) 10 cm³.

Para que o balão possa flutuar, o empuxo que atua sobre ele é dado por

$F_E = mg = (m_{\text{balão}} + m_{\text{gás}}) g = \rho_{\text{ar}} g V$. Como $m_{\text{gás}} = \rho_{\text{gás}} V$ temos que, $m_{\text{balão}} + \rho_{\text{gás}} V = \rho_{\text{ar}} V$.

Logo, $V = m_{\text{balão}} / (\rho_{\text{ar}} - \rho_{\text{gás}}) = 10 \text{ cm}^3$.

10) Resposta: (D) 12450 Pa

De acordo com a lei dos gases ideais, $PV = nRT$. Logo, $P = nRT/V = 12450 \text{ Pa}$.

11) Resposta: (B) a expressão da constante de equilíbrio do HCO_3^- é $K_2 = \frac{[\text{CO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HCO}_3^-]} = 5,6 \times 10^{-11}$.

A alternativa “a” é incorreta, pois $K_1 = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{H}^+]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$.

A alternativa “b” é a correta, pois a constante de equilíbrio é a razão entre o produto das concentrações do 2º membro sobre o 1º membro.

A alternativa “c” é incorreta

A alternativa “d” é incorreta, pois o pH do meio é ácido ($\text{pH} < 7$) por causa da liberação de H^+ .

A alternativa “e” é incorreta, pois os valores das constantes indicam o contrário

12) Resposta: (D) a norfloxacin e a levofloxacin apresentam grupo funcional amida.

A alternativa “d” é incorreta porque nenhum dos compostos apresenta o grupo funcional amida.

13) Resposta: (B) no gráfico (b) a diminuição da barreira de energia de ativação pode ser atribuída à presença de um catalisador.

A alternativa “b” é correta porque a presença de um catalisador leva à diminuição da barreira de ativação.

A alternativa “a” é incorreta, pois os gráficos representam processos endotérmicos.

A alternativa “c” é incorreta, pois os processos exotérmicos liberam calor para o meio reacional.

A alternativa “d” é incorreta, pois a diminuição da barreira de ativação provoca o aumento da velocidade da reação.

A alternativa “e” é incorreta, pois a velocidade de uma reação pode ser afetada pela variação da concentração dos reagentes.

14) Resposta: (C) em 1,0 kg de liga que contém 10% em massa de estanho, a razão entre a quantidade em mol de Cu e de Sn ($n_{\text{Cu}}/n_{\text{Sn}}$) é aproximadamente igual a 17.

A alternativa “c” é correta, pois n_{Cu} é igual a 14,2 ($900 \text{ g}/63,5 \text{ g mol}^{-1}$) e n_{Sn} é igual a 0,84 ($100 \text{ g}/119 \text{ g mol}^{-1}$), logo $n_{\text{Cu}}/n_{\text{Sn}} = 16,9$, ou seja, aproximadamente 17.

A alternativa “a” é incorreta, pois o bronze é uma solução sólida.

A alternativa “b” é incorreta, pois Sn não é um elemento de transição, pertencendo ao grupo de elementos representativos IVA ou 13 da tabela periódica.

A alternativa “d” é incorreta, pois Cu e Sn é uma mistura que pode ser separada por processo físico.

A alternativa “e” é incorreta, pois o bronze sendo constituído por Cu e Sn deveria ter densidade intermediária a desses dois metais puros.

15) Resposta: (C) álcool e água não podem ser separados completamente por destilação simples por formarem mistura azeotrópica.

A alternativa “c” é correta.

A alternativa “a” é incorreta, pois álcool hidratado constitui uma mistura homogênea de etanol e água.

A alternativa “b” é incorreta, pois o CaO reage com água formando $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e não com o etanol.

A alternativa “d” é incorreta, pois CaO e $\text{Ca}(\text{OH})_2$ são insolúveis em etanol.

A alternativa “e” é incorreta, pois a mistura entre $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e etanol é heterogênea, uma vez que $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é insolúvel em etanol.

16) Resposta: (E) as espécies H_3O^+ e OH^- são os íons espectadores na formação de água.

A alternativa "e" é incorreta, pois H_3O^+ e OH^- participam ativamente da reação sofrendo alteração na medida em que se unem para formar H_2O .

17) Resposta: (A) 25 mL

A alternativa "a" está correta.

$0,20 \times V = 0,10 \times 50$, logo $V = 25 \text{ mL}$.

18) Resposta: (E) fósforo, enxofre e cloro possuem o mesmo número de elétrons na camada de valência.

O item "e" está incorreto, pois fósforo, enxofre e cloro localizam-se nos grupos VA, VIA e VIIA da tabela periódica, possuindo 5, 6 e 7 elétrons no último nível, respectivamente.

19) Resposta: (A) a união entre oxigênio e hidrogênio resulta em um composto molecular presente nos seres vivos em grande proporção.

A alternativa "a" está correta.

A alternativa "b" está incorreta, pois nos compostos iônicos a atração entre os íons de carga oposta é forte, levando a elevados pontos de fusão.

A alternativa "c" está incorreta, pois a união entre hidrogênio e cloro resulta em composto molecular polar em razão da diferença entre suas eletronegatividades.

A alternativa "d" está incorreta, pois o carbono é tetravalente, e a sua fórmula molecular é CH_4 .

A alternativa "e" está incorreta, pois a união do S com O pode dar origem aos compostos SO, SO_2 ou SO_3 , compostos moleculares de baixos pontos de fusão.

20) Resposta: (E) 11.

A alternativa "e" é a correta.

$\text{NaOH} : 0,15 \text{ L} \times 3 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} = 4,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$

$\text{H}_2\text{SO}_4 : 0,050 \text{ L} \times 2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} = 1 \times 10^{-4} \text{ mol}$ (reagente limitante)

$2\text{NaOH}_{(\text{aq})} \text{ ----- } \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$

$2 \times 10^{-4} \text{ mol}$ reagem c/ $1 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Sobram $4,5 \times 10^{-4} \text{ mol} - 2 \times 10^{-4} \text{ mol} = 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ de NaOH em 250 mL (0,25 L) de solução.

$[\text{OH}^-] = 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol} / 0,25 \text{ L} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$

$\text{pOH} = 3$ e $\text{pH} = 11$

VESTIBULAR PUC-Rio 2009
GEOGRAFIA - DISCURSIVA – GRUPO 3

QUESTÃO 1

a) Apesar de toda modernização econômica e tecnológica pela qual a China vem passando, nos últimos trinta anos, o regime político chinês, ainda baseado no sistema de partido único (Partido Comunista Chinês) e no autoritarismo das decisões de gestão da liderança central do Estado, impede a democratização das informações e a liberdade de expressão da população chinesa. Nesse sentido, termos como democracia e direitos humanos são proibidos de serem acessados através da rede mundial de computadores, pois as ações governamentais da China sobre esses temas são bastante controversas em escala internacional, causando ao país problemas geopolíticos diversos.

b) As causas são diversas. Dentre elas, destacam-se:

1. O reduzido desenvolvimento da infra-estrutura no continente e/ou infra-estrutura muito concentrada, características típicas de países com baixo desenvolvimento tecnológico;
2. As crises militares e paramilitares nos/entre países africanos, que desorganizam a vida social e as logísticas dos seus territórios;
3. Os baixos rendimentos médios das famílias africanas (a pobreza), que não podem consumir hardwares e softwares básicos, fundamentais para o estabelecimento das redes de comunicação internacional;
4. As restrições impostas por lideranças religiosas e/ou políticas frente às informações plurais da rede de computadores com a possibilidade de acesso a idéias advindas de grupos sociais e culturais não-locais.

QUESTÃO 2

a) As causas selecionadas são:

1. a implantação dos serviços de saneamento básico em grande número de bairros das cidades brasileiras;
2. a instalação de centrais de tratamento de água nas principais regiões metropolitanas do país;
3. a realização permanente de campanhas nacionais e locais sobre regras básicas de higiene pessoal, popularizadas através dos meios de comunicação de massa;
4. a drástica redução do analfabetismo, através da disseminação das escolas de ensino básico por todo o território nacional;
5. a ampliação das redes de hospitais e postos de saúde pelo território nacional;
6. a criação de institutos de pesquisa dedicados à saúde pública aprimorando técnicas de prevenção e controle de algumas doenças infecto-parasitárias (Fundação Oswaldo Cruz, Adolfo Lutz, Butantã).

b) Dentre os motivos gerados por “causas externas”, destacam-se:

1. o aumento significativo dos acidentes de trânsito;
2. o crescente número de vítimas da violência urbana, principalmente nas periferias dos grandes centros brasileiros.

Dentre as causas geradas pela categoria “aparelho circulatório”, destacam-se:

1. as mudanças nos padrões alimentares da população brasileira, com o aumento do consumo de gorduras poli-saturadas, *fast food* e comidas industrializadas diversas, típicas do ambiente urbano;
2. a sedentarização do homem urbano que, pelo próprio ritmo de vida das cidades contemporâneas, reduz as chances de movimentos corporais;
3. a reduzida oferta, nas cidades, de espaços de lazer e para atividades físicas ao ar livre, diminuindo as possibilidades dos seus habitantes desenvolverem exercícios e atividades lúdicas e esportivas com mais frequência;
4. o estresse urbano e a sua associação com as diversas formas de poluição (do ar, sonora...) que afeta a qualidade de vida e amplia as chances de infartos e outras doenças do aparelho circulatório.

QUESTÃO 3

a) A estação do ano que tem início no hemisfério sul, na representação da foto 3, é a primavera. Para o hemisfério sul, a foto 2 indica o início do inverno, o que pode ser constatado pela incidência dos raios de Sol no pólo norte e a sua ausência total no pólo sul. Pela seqüência das fotos, a foto 3 indica o início da primavera no sul, estação subsequente ao inverno.

b)

Foto 1: Equinócio de primavera.

Foto 2: Solstício de verão.

Foto 3: Equinócio de outono.

Foto 4: Solstício de inverno.

HISTÓRIA - DISCURSIVA – GRUPO 3

QUESTÃO 1

a) O candidato poderá citar que a Carta Constitucional de 1937 era autoritária e centralista; permitia ao presidente governar por meio de decretos-leis e nomear interventores para os estados; extinguiu os partidos políticos, aboliu a liberdade de imprensa, instituiu a censura, estabeleceu o estado de emergência reservando ao governo o direito de invadir domicílios, prender pessoas e aposentar funcionários públicos; proibiu as greves; estabeleceu o princípio da unidade sindical.

b) A política do Estado Novo visou atender “o povo no seu conjunto” uma vez que procurou atender os interesses dos setores industriais com a criação do Conselho Nacional do Petróleo (1938), da Companhia Siderúrgica Nacional (1941) e da Companhia Vale do Rio Doce (1942); os interesses do setor agrícola através da queima das sacas de café, do incentivo à produção de algodão, açúcar, borracha, cacau, pinho, mate; e os interesses dos trabalhadores urbanos por meio da organização de uma Justiça do Trabalho (1939), do estabelecimento de medidas tais como a Lei de Abono Familiar, o programa de construção de vilas operárias, o programa de recreação operária (que incluía atividades culturais e esportistas), e da sistematização e ampliação da legislação trabalhista com a *Consolidação das Leis do Trabalho (1943)*.

QUESTÃO 2

a) As intenções restauradoras do Congresso de Viena expressaram-se nas resoluções tomadas com o objetivo de restaurar a monarquia absoluta, reconduzir a aristocracia ao poder e restabelecer a situação política européia anterior à Revolução Francesa. Para tal, o Congresso de Viena estabeleceu dois princípios: o da legitimidade e o do equilíbrio europeu. O princípio da legitimidade visava restaurar nos Estados europeus as dinastias consideradas legítimas, isto é, as que reinavam antes da Revolução e também restabelecer as fronteiras nacionais desse mesmo período; o princípio do equilíbrio europeu fundamentava-se no restabelecimento das relações de força entre as potências européias por meio da divisão territorial do continente e também das possessões coloniais no mundo (alguns exemplos: a Inglaterra, a maior beneficiada, obteve a ilha de Malta, a região do Cabo, no sul da África, o Ceilão, ex-colônia holandesa, a Guiana na América do Sul e outras ilhas na América Central; a Península Itálica foi toda dividida, restando como Estados autônomos apenas o Reino de Piemonte Sardenha, os Estados Pontifícios e o Reino das Duas Sicílias; a Holanda incorporou a Bélgica, formando os Países Baixos; a Rússia ficou com a maior parte da Polônia; a Suíça passou a ser um Estado neutro; a Prússia ficou com parte da Polônia e da região do Rio Reno e a Áustria ficou com outra parte da Polônia e o norte da Itália).

O candidato poderá ainda indicar a criação da Santa Aliança, proposta pelo Czar Alexandre I da Rússia, durante o Congresso, com a justificativa de proteger a paz, a justiça e a religião, cujos objetivos foram lutar contra quaisquer manifestações nacionalistas e/ou liberais decorrentes das idéias difundidas pela Revolução Francesa.

b) O candidato poderá indicar um entre os seguintes princípios do Liberalismo: a defesa da idéia da liberdade como princípio fundamental do liberalismo; a valorização do indivíduo, colocado à frente da razão de Estado, dos interesses de grupo e das exigências da coletividade; a defesa dos direitos à liberdade, igualdade, felicidade e propriedade como direitos naturais dos homens; o racionalismo e a crença na descoberta progressiva da verdade pela razão individual; a rejeição aos dogmas impostos pela Igreja, às autoridades, a afirmação do relativismo da verdade e a tolerância; a rejeição ao poder absoluto das monarquias do Antigo Regime e a proposta de limitação do poder através da aplicação do princípio da separação e equilíbrio dos poderes, vista como uma garantia do indivíduo face ao absolutismo; a defesa de governos baseados em leis escritas, as constituições; a defesa da não intervenção do Estado na economia, este deveria apenas garantir que a iniciativa privada, individual ou coletiva, e a concorrência trabalhassem livremente; defesa da livre concorrência, do livre comércio, da liberdade de produção e do respeito às leis naturais.

QUESTÃO 3

a) O próprio texto faz menção à reivindicação da liberdade e da igualdade jurídica contida no primeiro artigo da Declaração de 1789. Proclamar que os homens nascem e permanecem livres e iguais em direito significava, naquele contexto, opor-se à estrutura da sociedade estamental – vigente no antigo Regime francês – fundamentada na concessão ou exclusão de privilégios específicos para grupos de indivíduos que pertencem a diferentes estratos da sociedade. Além disso, para cada estamento as leis e a obediência às leis seria diversificada: os direitos e os deveres de um nobre eram diferentes das de um servo, os mercadores de uma cidade podiam ser isentos de impostos por um período, apenas não nobres poderiam ser submetidos a tortura, por exemplo.

b) Espera-se que os candidatos apresentem um conhecimento geral das principais instituições que foram desenvolvidas no mundo para garantir a defesa dos direitos humanos em termos globais desde a Declaração Universal dos Direitos do Homem da ONU. Bastará, portanto, que indiquem órgãos que vêm atuando fortemente nesse sentido, como a ONU, a UNESCO e a Anistia Internacional, por exemplo.

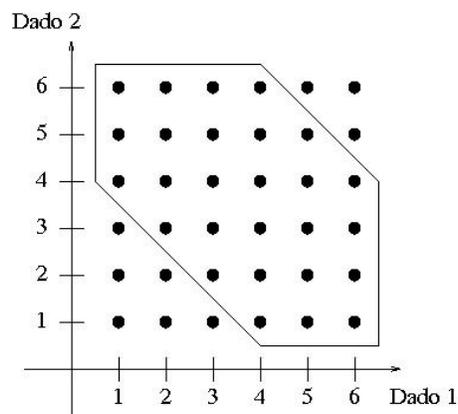
VESTIBULAR PUC-Rio 2009
MATEMÁTICA – DISCURSIVA – GRUPO 3

QUESTÃO 1

a) Só há uma possibilidade de a soma ser 18: (6,6,6). Logo a probabilidade é $\frac{1}{216}$.

b) As possibilidades de somar 16,17 ou 18 são: (4,6,6), (6,4,6), (6,6,4), (6,5,5), (5,6,5), (5,5,6), (5,6,6), (6,5,6), (6,6,5) e (6,6,6). Logo a probabilidade é $\frac{10}{216}$, ou seja, $\frac{5}{108}$.

c) Para contar as possibilidades de soma 11, observe que os dois primeiros dados devem somar entre 5 e 10 (e aí o terceiro fica determinado). As possibilidades válidas estão indicadas no diagrama abaixo:



Há 27 possibilidades, donde a probabilidade é $\frac{27}{216} = \frac{1}{8}$.

QUESTÃO 2

a) $x^2 + 5x + 6 \leq 2x + 13 \Leftrightarrow x^2 + 3x - 10 \leq 0 \Leftrightarrow (x + 5)(x - 2) \leq 0 \Leftrightarrow -5 \leq x \leq 2$.

b) $4 \leq x \leq 7 \Leftrightarrow x^2 - 11x + 28 \leq 0$. Assim $b - 2 = -11$ e $c - 3 = 28$, ou seja, $b = -9$, $c = 31$

QUESTÃO 3

a) $r^2 + \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 25 \Leftrightarrow \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 25 - 9 \therefore h = 8$.

b) área = $2\pi r^2 + 2\pi rh = 18\pi + 48\pi = 66\pi$

c) área = $2\pi r^2 + 2\pi rh = 2\pi r^2 + 4\pi r \sqrt{25 - r^2}$ (pois, $r^2 + \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 25$)

QUESTÃO 4

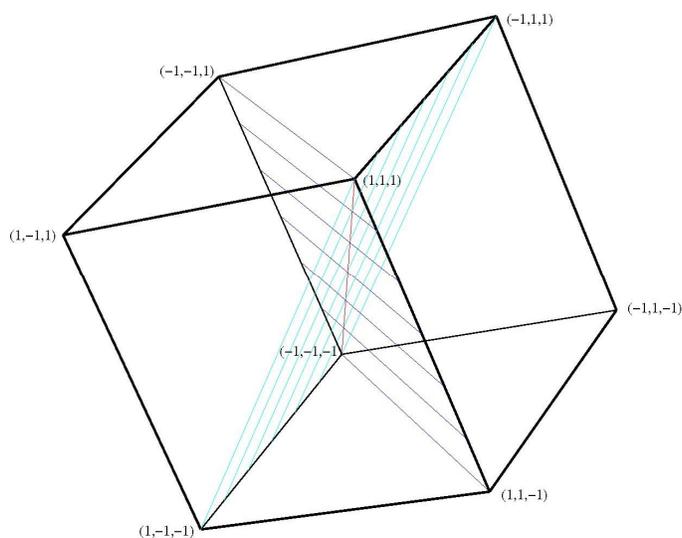
a) Tem quatro partes: dois tetraedros e duas pirâmides de base quadrada.

Os tetraedros são caracterizados por:

- $x \leq y \leq z$ (com vértices $(-1, -1, -1)$, $(-1, -1, 1)$, $(-1, 1, 1)$ e $(1, 1, 1)$).
- $x \geq y \geq z$ (com vértices $(-1, -1, -1)$, $(1, -1, -1)$, $(1, 1, -1)$ e $(1, 1, 1)$).

As pirâmides são caracterizadas por:

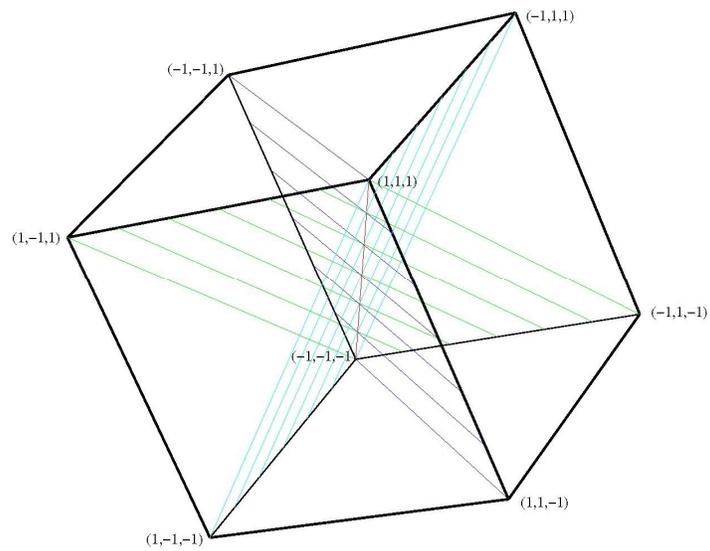
- $x \leq y$ e $z \leq y$ (com base o quadrado $(1, 1, 1)$, $(1, 1, -1)$, $(-1, 1, -1)$ e $(-1, 1, 1)$ e vértice $(-1, -1, -1)$).
- $x \geq y$ e $z \geq y$ (com base o quadrado $(1, -1, 1)$, $(1, -1, -1)$, $(-1, -1, -1)$ e $(-1, -1, 1)$ e vértice $(1, 1, 1)$).



b) Tem 6 partes, todas tetraedros:

- $x \leq y \leq z$, vértices $(-1, -1, -1)$, $(-1, -1, 1)$, $(-1, 1, 1)$ e $(1, 1, 1)$.
- $x \leq z \leq y$, vértices $(-1, -1, -1)$, $(-1, 1, -1)$, $(-1, 1, 1)$ e $(1, 1, 1)$.
- $y \leq x \leq z$, vértices $(-1, -1, -1)$, $(-1, -1, 1)$, $(1, -1, 1)$ e $(1, 1, 1)$.
- $y \leq z \leq x$, vértices $(-1, -1, -1)$, $(1, -1, -1)$, $(1, -1, 1)$ e $(1, 1, 1)$.
- $z \leq x \leq y$, vértices $(-1, -1, -1)$, $(-1, 1, -1)$, $(1, 1, -1)$ e $(1, 1, 1)$.
- $z \leq y \leq x$, vértices $(-1, -1, -1)$, $(1, -1, -1)$, $(1, 1, -1)$ e $(1, 1, 1)$.

Note que os três planos se interceptam na reta $x = y = z$.



c) A base de cada tetraedro é um triângulo retângulo de catetos 2 e 2 (área 2). A altura é igual a 2.

Assim, cada tetraedro tem volume $\frac{1}{3} \text{ base} \times \text{altura} = \frac{4}{3}$.

