

令和4年度入試（令和3年度実施）の情報開示
解答例又は出題意図について

入試の区分	一般選抜
学部学科等	工学部工学科生命工学コース
教科・科目名	総合問題
正解・解答例 又は出題 (面接)意図	<p>□1【解答例】</p> <p>(1) 点A $(\cos \theta, \sin \theta)$と点B $(1, 0)$ の距離を求めると $\sqrt{(\cos \theta - 1)^2 + (\sin \theta - 0)^2} = \sqrt{2(1 - \cos \theta)}$</p> <p>(2) 点C $(\frac{1}{\cos \theta}, 0)$と点D $(0, \frac{1}{\sin \theta})$ の距離を求めると $\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \theta} + \frac{1}{\sin^2 \theta}} = \frac{1}{\cos \theta \sin \theta}$</p> <p>(3) それぞれの底辺と高さから $S_A = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{\cos \theta} - 1\right) \times \sin \theta = \frac{1}{2} \sin \theta \left(\frac{1}{\cos \theta} - 1\right)$ $S_B = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\cos \theta} \times \frac{1}{\sin \theta} = \frac{1}{2 \cos \theta \sin \theta}$ $\frac{S_A}{S_B} = \sin \theta \left(\frac{1}{\cos \theta} - 1\right) \times \cos \theta \sin \theta = \sin^2 \theta (1 - \cos \theta)$ $\left(\frac{S_A}{S_B}\right)' = 2 \sin \theta \cos \theta (1 - \cos \theta) + \sin^2 \theta (0 + \sin \theta)$ $= \sin \theta (1 - \cos \theta)(1 + 3 \cos \theta)$ したがって、定義域 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ には極値はない。</p> <p>(4) 線分ABと弧ABで囲まれた領域の面積 S_C を求めると $S_C = \pi \times 1^2 \times \frac{\theta}{2\pi} - \frac{1}{2} \times 1 \times \sin \theta = \frac{1}{2}(\theta - \sin \theta)$ となるので、 $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S_C}{\theta} = \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{1}{2} \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta}\right) = \frac{1}{2}(1 - 1) = 0$</p>
備考	

令和4年度入試（令和3年度実施）の情報開示
解答例又は出題意図について

入試の区分	一般選抜
学部学科等	工学部工学科生命工学コース
教科・科目名	総合問題
正解・解答例 又は出題 (面接)意図	<p>② 解答例</p> <p>(1) $\frac{PV_0}{P + \rho g d}$</p> <p>(2) $\frac{PV_0 \rho g}{P + \rho g d} + \rho v g$</p> <p>(3) $\frac{PV_0 \rho}{P + \rho g D} + \rho v$</p> <p>(4) $PV_0 \rho g \left(\frac{1}{P + \rho g D} - \frac{1}{P' + \rho g D} \right)$</p> <p>(5) $P' > P$なので下方の合力（(4)の解）が正になる。よって重りつき容器は下降しはじめる。下降することにより容器の体積が減少し、浮力も減少するので、容器は下降し続ける。</p> <p>(6) 塩を加えた水の密度をρ'とすると($\rho' > \rho$)、下向きの合力Fは、</p> $F = \frac{PV_0 \rho g}{P + \rho g D} + \rho v g - \left(\frac{PV_0 \rho' g}{P + \rho' g D} + \rho' v g \right)$ $= (\rho - \rho') \left\{ \frac{P^2 V_0 g}{(P + \rho g D)(P + \rho' g D)} + v g \right\}$ <p>$\rho < \rho'$なので合力$F < 0$</p> <p>重りつき容器に働く合力は上向きなので、重りつき容器は上昇しはじめる。 上昇することにより容器の体積が増加し浮力も増加するので、容器は水面まで上昇し続ける。</p>
備考	

令和4年度入試（令和3年度実施）の情報開示
 解答例又は出題意図について

入試の区分	一般選抜
学部学科等	工学部工学科生命工学コース
教科・科目名	総合問題
正解・解答例 又は出題 (面接)意図	<p>③ 【解答例】</p> <p>(1) 気体吸収管 (a) に用いる物質の名称：塩化カルシウム 気体吸収管 (a) に吸収される物質の化学式：H_2O 気体吸収管 (b) に用いる物質の名称：ソーダ石灰 気体吸収管 (b) に吸収される物質の化学式：CO_2</p> <p>(2) 化合物の一部が不完全燃焼した際に生じる一酸化炭素を二酸化炭素へと酸化させるため。</p> <p>(3) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$</p> <p>(4) A $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \end{array}$ B $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\overset{*}{\text{C}}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ C $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>D $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ E $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> <p>F $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$ G $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ H $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$</p> <p>(5) I $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \quad \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$</p>
備考	

令和4年度入試（令和3年度実施）の情報開示
 解答例又は出題意図について

入試の区分	一般選抜
学部学科等	工学部工学科生命工学コース
教科・科目名	総合問題
<p>正解・解答例 又は出題 (面接)意図</p>	<p>4 【解答例】</p> <p>(1) イ: 肺 ロ: 二酸化炭素 ハ: 核(細胞小器官) ニ: ヘモグロビン</p> <p>(2) 白血球: 体内に侵入した異物や細菌などからの防御 血小板: 血液凝固</p> <p>(3)</p> <p>(a) $\alpha\alpha\beta_A\beta_A$, $\alpha\alpha\beta_A\beta_S$, $\alpha\alpha\beta_S\beta_S$, 存在比は 1 : 2 : 1</p> <p>(b) (a) で示したように遺伝子型 AS の人の赤血球では, 変異β鎖のみからなるヘモグロビンに加えて, 正常遺伝子由来と変異遺伝子由来のβ鎖を一つずつ持つヘモグロビン, および, 正常ヘモグロビンも存在する。そのため, 遺伝子型 AS の人の赤血球は, 遺伝子型 SS の人に比べて, 鎌状になりにくいいため, 日常生活を行っている限り貧血の程度は低い。</p> <p>(4)</p> <p>(a) $p = 0.7, q = 0.3$ ハーディ・ワインベルグの法則から, 遺伝子型の比は $AA:AS:SS = p^2:2pq:q^2$ 問題文から $q^2 = 0.09$ であることが分かるので, $q = 0.3$ さらに $p = 1 - q$ より, $p = 0.7$</p> <p>(b) $q' = 0.24$ 生まれた直後の遺伝子型の比は $AA:AS:SS = p^2:2pq:q^2 = 0.49:0.42:0.09$ そこから成人になるまでに AA の 10% が死亡した場合の遺伝子 A の相対数は $2 \times (0.49 - 0.049) + 0.42 = 1.302$ 遺伝子 S の相対数は SS 型の人死亡するので, AS 型の人に由来する 0.42 したがって遺伝子 S の頻度 q' は $\frac{0.42}{1.302 + 0.42} \approx 0.24$</p> <p>(c) $q'' = 0.23$ 遺伝子 A の相対数は, $2 \times 0.49 + 0.42 = 1.40$ 遺伝子 S の相対数は, SS 型の人死亡するので 0.42 したがって遺伝子 S の頻度 q'' は $\frac{0.42}{1.40 + 0.42} \approx 0.23$</p>
備考	