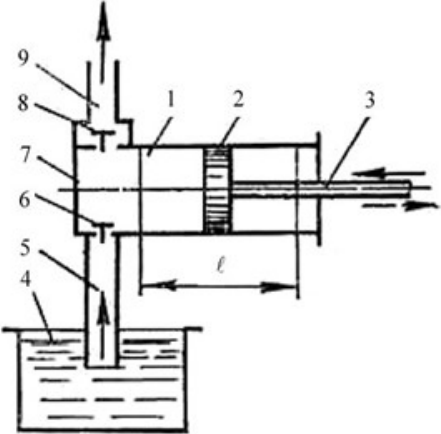


Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>Cấu tạo của bơm piston tác động đơn:</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Xylanh 2. Piston 3. Cán piston nối với thanh truyền lực 4. Bể chứa chất lỏng 5. Ống hút 6. Van hút 7. Khoảng công tác 8. Van đẩy 9. Ống dẫn nước 	0,75 đ
	<p>Nguyên lý hoạt động:</p> <p>+ Khi piston chuyển động từ trái qua phải, áp suất trong xylanh sẽ giảm xuống nhỏ hơn áp suất khí quyển.</p>	0,25 đ
	<p>+ Dưới tác dụng của áp suất khí quyển van hút sẽ mở ra để nước tràn vào xylanh.</p>	0,25 đ
	<p>+ Khi piston chuyển động ngược lại từ phải qua trái, áp suất trong xylanh sẽ tăng lên; khi đó van hút sẽ đóng lại.</p>	0,25 đ
	<p>+ Khi áp suất trong xy lanh lớn hơn lực nén của lò xo nén trên van đẩy thì van đẩy sẽ mở ra và nước trong xylanh sẽ được đẩy vào ống dẫn. => Trong chu kỳ chuyển động của piston quá trình hút và đẩy chất lỏng được thực hiện một lần.</p>	0,5 đ
Tổng cộng		2,0 đ
2	<p>a) Nén đơn cấp:</p> <p>Vì chỉ số đa biến của giãn nở nhỏ hơn 8,5% chỉ số đoạn nhiệt nên xem là đoạn nhiệt, m thay bằng k.</p> <p>Nhiệt độ sau khi nén xác định theo không khí với chỉ số đoạn nhiệt k=1,4</p>	0,25 đ
	$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}} \Rightarrow T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}} = (273 + 30) \cdot \left(\frac{27}{1}\right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} = 776,969(^{\circ}K)$	0,25 đ
	<p>Hằng số R:</p> $R = \frac{8310}{M} = \frac{8310}{29} = 286,55 (J/Kg.^{\circ}K)$	0,25 đ

<p>Công tiêu hao lý thuyết theo nhiệt động học:</p> $L_{đ.n} = \frac{k}{k-1} \cdot R \cdot T_1 \cdot \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right]$ $L_{đ.n} = \frac{1,4}{1,4-1} \cdot 286,55 \cdot 303 \cdot \left[\left(\frac{27}{1} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} - 1 \right] = 475355,382 (J/Kg)$	0,25 đ												
<p>Hiệu suất thể tích máy nén khí coi đoạn nhiệt:</p> $\lambda_o = 1 - \varepsilon_o \cdot \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{k}} - 1 \right] = 1 - 0,085 \cdot \left[\left(\frac{27}{1} \right)^{\frac{1}{1,4}} - 1 \right] = 0,190$	0,25 đ												
<p>b) Máy nén 3 cấp: n=3 Mức độ nén mỗi cấp:</p> $x^n = \frac{p_2}{p_1} \Rightarrow x^3 = \frac{27}{1} \Rightarrow x = 3 = \frac{p'_2}{p'_1}$	0,25 đ 0,25 đ												
<p>Nhiệt độ sau khi nén ở mỗi cấp:</p> $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p'_2}{p'_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \Rightarrow T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{p'_2}{p'_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = (273 + 30) \cdot (3)^{\frac{1,4-1}{1,4}} = 414,728 (°K)$	0,25 đ												
<p>Công tiêu hao lý thuyết:</p> $L_{đ.n} = \frac{k}{k-1} \cdot R \cdot T_1 \cdot \left[\left(\frac{p'_2}{p'_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right]$ $L_{đ.n} = \frac{1,4}{1,4-1} \cdot 286,55 \cdot 303 \cdot \left[(3)^{\frac{1,4-1}{1,4}} - 1 \right] = 112054,450 (J/Kg)$	0,25 đ												
<p>Hiệu suất thể tích máy nén khí coi đoạn nhiệt:</p> $\lambda_o = 1 - \varepsilon_o \cdot \left[\left(\frac{p'_2}{p'_1} \right)^{\frac{1}{k}} - 1 \right] = 1 - 0,085 \cdot \left[(3)^{\frac{1}{1,4}} - 1 \right] = 0,899$	0,25 đ												
<p>So sánh:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Đặc tính</th> <th>Nén 1 cấp</th> <th>Nén 3 cấp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nhiệt độ sau khi nén (°C)</td> <td>776,969</td> <td>414,728</td> </tr> <tr> <td>Công tiêu hao lý thuyết (J/Kg)</td> <td>475355,382</td> <td>112054,450</td> </tr> <tr> <td>Hiệu suất thể tích λ_o</td> <td>0,190</td> <td>0,899</td> </tr> </tbody> </table> <p>=> Tỷ số p_2/p_1 càng lớn thể hiện tính ưu việt của nén đa cấp.</p>	Đặc tính	Nén 1 cấp	Nén 3 cấp	Nhiệt độ sau khi nén (°C)	776,969	414,728	Công tiêu hao lý thuyết (J/Kg)	475355,382	112054,450	Hiệu suất thể tích λ_o	0,190	0,899	0,25 đ
Đặc tính	Nén 1 cấp	Nén 3 cấp											
Nhiệt độ sau khi nén (°C)	776,969	414,728											
Công tiêu hao lý thuyết (J/Kg)	475355,382	112054,450											
Hiệu suất thể tích λ_o	0,190	0,899											
<p>c) Công tiêu hao lý thuyết: Theo công thức nhiệt động học:</p>	0,25 đ												

$L_{d,n} = \frac{k}{k-1} \cdot p_1 \cdot V_1 \cdot \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right]$ $L_{d,n} = \frac{1,4}{1,4-1} \cdot 9,81 \cdot 10^4 \cdot 1 \cdot \left[\left(\frac{5,9,81 \cdot 10^4}{9,81 \cdot 10^4} \right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} - 1 \right] = 200454,463(J)$																																																			
Theo công thức thủy lực học: $\Delta p = 5,9,81 \cdot 10^4 - 1,9,81 \cdot 10^4 = 392400 \text{ N/m}^2$ $L_{t,l\ddot{y}c} = V \cdot \Delta p = 1,392400 = 392400 (J)$		0,25 đ 0,5 đ																																																	
Tổng cộng		4,0 đ																																																	
Tổng hệ số trở lực cục bộ trong ống hút: $\Delta \xi_h = 2,0,35 + 1,8 = 8,7$		0,25 đ																																																	
Tổng hệ số trở lực cục bộ trong ống đẩy: $\Delta \xi_d = 5,0,25 + 2,4,5 + 3,0,29 = 11,12$		0,25 đ																																																	
Vận tốc trong ống hút: $v_h = \frac{4 \cdot Q_{(l/ph)} \cdot 10^{-3}}{60 \cdot \pi \cdot d_h^2}, (m/s)$																																																			
Vận tốc ống đẩy: $v_d = \frac{4 \cdot Q_{(l/ph)} \cdot 10^{-3}}{60 \cdot \pi \cdot d_d^2}, (m/s)$																																																			
Cột áp khắc phục trở lực trong ống hút: $H_3 = \frac{v_h^2}{2g} \left(\lambda \frac{L_h}{d_h} + \Sigma \xi_h \right), (m)$																																																			
3	Cột áp khắc phục trở lực trong ống đẩy: $H_4 = \frac{v_d^2}{2g} \left(\lambda \frac{L_d}{d_d} + \Sigma \xi_d \right), (m)$																																																		
Cột áp khắc phục động năng giữa ống đẩy và ống hút: $H_5 = \frac{v_d^2 - v_h^2}{2g}, (m)$																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Q (l/ph)</th> <th>0</th> <th>500</th> <th>600</th> <th>700</th> <th>800</th> <th>900</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H (m)</th> <td>37,2</td> <td>38,0</td> <td>37,0</td> <td>34,5</td> <td>31,8</td> <td>28,5</td> </tr> <tr> <td>v_h (m/s)</td> <td>0</td> <td>0,252</td> <td>0,303</td> <td>0,354</td> <td>0,404</td> <td>0,455</td> </tr> <tr> <td>v_d (m/s)</td> <td>0</td> <td>0,310</td> <td>0,372</td> <td>0,434</td> <td>0,496</td> <td>0,558</td> </tr> <tr> <td>H₁ (m)</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>H₂ (m)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>H₃ (m)</td> <td>0</td> <td>0,056</td> <td>0,080</td> <td>0,110</td> <td>0,143</td> <td>0,181</td> </tr> </tbody> </table>		Q (l/ph)	0	500	600	700	800	900	H (m)	37,2	38,0	37,0	34,5	31,8	28,5	v _h (m/s)	0	0,252	0,303	0,354	0,404	0,455	v _d (m/s)	0	0,310	0,372	0,434	0,496	0,558	H ₁ (m)	35	35	35	35	35	35	H ₂ (m)	0	0	0	0	0	0	H ₃ (m)	0	0,056	0,080	0,110	0,143	0,181	0,25 đ 0,25 đ 0,25 đ 0,25 đ
Q (l/ph)	0	500	600	700	800	900																																													
H (m)	37,2	38,0	37,0	34,5	31,8	28,5																																													
v _h (m/s)	0	0,252	0,303	0,354	0,404	0,455																																													
v _d (m/s)	0	0,310	0,372	0,434	0,496	0,558																																													
H ₁ (m)	35	35	35	35	35	35																																													
H ₂ (m)	0	0	0	0	0	0																																													
H ₃ (m)	0	0,056	0,080	0,110	0,143	0,181																																													

H ₄ (m)	0	0,158	0,227	0,309	0,404	0,511	0,5 đ
H ₅ (m)	0	0,002	0,0024	0,003	0,004	0,005	0,5 đ
H _p (m)	35	35,216	35,3094	35,422	35,551	35,697	0,25 đ
Bảng giá trị tính toán:							0,25 đ
Đồ thị đặc tuyến của bơm và ống dẫn							0,25 đ
<p>Điểm làm việc của bơm: Q = 630 lít/phút H = 35,3 m</p>							
Công suất của bơm:							0,25 đ
$N = \frac{Q \cdot H \cdot \rho \cdot g}{1000 \eta} = \frac{630 \cdot 10^{-3} \cdot 35,3 \cdot 1000 \cdot 9,81}{60 \cdot 1000 \cdot 0,45} = 8,08 \text{ (kW)}$							0,25 đ
Tổng cộng							4,0 đ