参考评分标准

一 、选择题（每小题 3 分，共 3 0 分）

1B，2C，3D，4D，5C，6C，7A，8B，9D，10A

二　填空题（共 26 分）

1、$m\omega ab$；　0　。　　2、16 N·s ；　176 J　。　　3、不变，增加

4、 $x = 2\times10^{-2}\cos(5t/2-\frac{1}{2}\pi)$　(SI) 。　　5、5 J 。　　6、 $\frac{u}{u-v_S}v_S$

7、2π；暗。　　8、2.24×10^{-4}

三论述题（4 分）略

三计算题（共 40 分）

1.（本题 10 分）

解：(1)　∵　$mg - T = ma$　1 分

$TR = J\beta$　2 分

$a = R\beta$　1 分

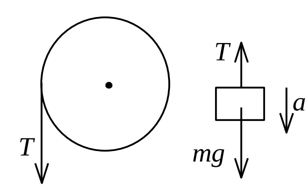
$\therefore \beta = mgR\,/\,(mR^2 + J) = \dfrac{mgR}{mR^2+\frac{1}{2}MR^2} = \dfrac{2mg}{(2m+M)R}$ = 81.7 rad/s^2　1 分

方向垂直纸面向外.　1 分

(2)　∵　$\omega^2 = \omega_0^2 - 2\beta\theta$

当ω＝0 时，　$\theta = \dfrac{\omega_0^2}{2\beta} = 0.612$ rad

物体上升的高度 $h = R\theta = 6.12\times10^{-2}$ m　2 分



(3)　$\omega = \sqrt{2\beta\theta} = 10.0$ rad/s

方向垂直纸面向外.　2 分

2.（本题 10 分）

解：(1) 系统开始处于标准状态 a，活塞从Ⅰ→Ⅲ为绝热压缩过程，终态为 b; 活塞从Ⅲ→Ⅱ为等压膨胀过程，终态为 c；活塞从Ⅱ→Ⅰ为绝热膨胀过程，终态为 d；除去绝热材料系统恢复至原态 a，该过程为等体过程。该循环过程在 $p-V$ 图上对应的曲线如图所示。图 3 分

(2) 由题意可知　p_a=1.013×10^5 Pa ，

V_a=3×10^{-3}m^3，　T_a = 273K，

V_b=1×10^{-3}m^3，　V_c=2×10^{-3}m^3 .

ab 为绝热过程，据绝热过程方程　$T_aV_a^{\gamma-1} = T_bV_b^{\gamma-1}, (\gamma = 7/5)$，得

$$T_b = (\frac{V_a}{V_b})^{\gamma-1}T_a = 424\ \mathrm{K}$$　1 分

bc 为等压过程，据等压过程方程 $T_b/V_b = T_c/V_c$　得

$$T_c = \frac{V_c T_b}{V_b} = 848 \text{ K}$$ 1 分

cd 为绝热过程，据绝热过程方程 $T_c V_c^{\gamma-1} = T_d V_d^{\gamma-1}, (V_d = V_a)$，得

$$T_d = (\frac{V_c}{V_d})^{\gamma-1} T_c = 721 \text{ K}$$ 1 分

(3) 在本题循环过程中 ab 和 cd 为绝热过程，不与外界交换热量; bc 为等压膨胀过程，吸收热量为 $Q_{bc}=\nu C_p(T_c - T_b)$

式中 $C_p = \frac{7}{2}R$. 又据理想气体状态方程有 $p_a V_a = \nu R T_a$，可得

$$Q_{bc} = \frac{7}{2} \cdot \frac{p_a V_a}{T_a}(T_c - T_b) = 1.65 \times 10^3 \text{ J}$$ 2 分

da 为等体降温过程，放出热量为

$$|Q_{da}| = \nu C_V (T_d - T_a) = \frac{5}{2} \cdot \frac{p_a V_a}{T_a}(T_d - T_a) = 1.24 \times 10^2 \text{ J}$$ 2 分

3.（本题 10 分）

解：选 O 点为坐标原点，设入射波表达式为

$$y_1 = A\cos[2\pi(\nu t - x/\lambda) + \phi]$$ 2 分

则反射波的表达式是 $$y_2 = A\cos[2\pi(\nu t - \frac{\overline{OP} + \overline{DP} - x}{\lambda}) + \phi + \pi]$$ 2 分

合成波表达式（驻波）为 $$y = 2A\cos(2\pi x/\lambda)\cos(2\pi\nu t + \phi)$$ 2 分

在 $t = 0$ 时，$x = 0$ 处的质点 $y_0 = 0$，$(\partial y_0 / \partial t) < 0$，

故得 $$\phi = \frac{1}{2}\pi$$ 2 分

因此，D 点处的合成振动方程是

$$y = 2A\cos(2\pi\frac{3\lambda/4 - \lambda/6}{\lambda})\cos(2\pi\nu t + \frac{\pi}{2}) = \sqrt{3}A\sin 2\pi\nu t$$ 2 分

4.（本题 10 分）

解：(1) 由光栅衍射主极大公式得

$$a + b = \frac{k\lambda}{\sin\varphi} = 2.4\times 10^{-4} \text{ cm}$$ 3 分

(2) 若第三级不缺级，则由光栅公式得

$$(a+b)\sin\varphi' = 3\lambda$$

由于第三级缺级，则对应于最小可能的 a，φ'方向应是单缝衍射第一级暗纹：两式比较，得 $a\sin\varphi' = \lambda$

$$a = (a + b)/3 = 0.8\times 10^{-4} \text{ cm}$$ 3 分

(3) $(a+b)\sin\varphi = k\lambda$，(主极大)

$a\sin\varphi = k'\lambda$，(单缝衍射极小) (k' =1，2，3，......)

因此 k=3，6，9，........缺级． 2 分

又因为 $k_{max}=(a+b)/\lambda=4$，所以实际呈现 k=0，±1，±2 级明纹．(k=±4 在$\pi/2$ 处看不到．) 2 分