安徽大学 20 20 —20 21 学年第 2 学期

《 大学物理 A（上） 》期中考试参考答案及评分标准

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1-10　A C D A C　A D B B D

二、填空题（每小题 4 分，共 20 分）

11．3 ，-36 .（每空 2 分）

12．-12 ，0.98.（每空 2 分）

13．$\frac{m_2}{m_1+m_2}\sqrt{2gh}$ ，$\frac{m_2^2h}{m_1^2-m_2^2}$.（每空 2 分）

14．$J\omega$ ，$J\omega^2/2$.（每空 2 分）

15．合力为零 ，合力为零， 合外力矩为零 .（第一空 2 分，余下每空 1 分. 写成合理的公式也对）

三、计算题（共 45 分）

16.（本题 10 分）

解： $A=\int_{0.5}^{1.0}F(x)dx=\int_{0.5}^{1.0}(8x+0.6x^2)dx=(4x^2+0.2x^3)|_{0.5}^{1}=3.175\text{J}$　（10 分）

列出式子 6 分，解出结果 4 分.

17.（本题 10 分）

解： 根据动能定理，$\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2=-\int_0^{4\pi R}fds$　（6 分）

将 $v=v_0/2$ 和 $f=\mu mg$ 代入上式，可解出 $\mu=\frac{3v_0^2}{32\pi Rg}$　（4 分）

18.（本题 25 分）

（1） **解：** 设 m 相对于地面的速度为 v，则根据绝对速度、相对速度和牵连速度的关系有 $\vec{v}=\vec{v}_{相}+\vec{u}$，设水平向左为 x 轴为正方向，竖直向下为 y 轴正方向，对则有

$$v_x=v_{相}cos\theta-u$$　（3 分）

$$v_y=v_{相}\sin\theta$$　（3 分）

（2）**解：** 将 m 和 M 视为质点系，在水平方向上不受外力作用，该方向上动量守恒，

$$Mu=mv_x$$　（4 分）

因此，$v_x=\frac{M}{m}u$　（7 分）

再根据（1）可得，$v_{相}=\frac{v_x+u}{cos\theta}$，于是

$$v_y=v_{相}\sin\theta=\frac{v_x+u}{cos\theta}sin\theta=(v_x+u)tan\theta=\left(\frac{M}{m}+1\right)utan\theta$$　（4 分）

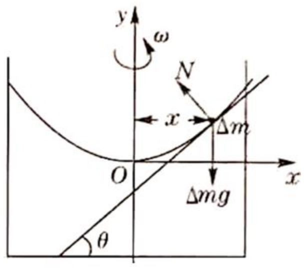
（3）**解**：根据机械能守恒有，

$$\frac{1}{2}mv^2+\frac{1}{2}Mu^2=mgh \quad 或 \quad \frac{1}{2}m\left(v_x^2+v_y^2\right)+\frac{1}{2}Mu^2=mgh \qquad （5分）$$

即，$\frac{1}{2}m\left\{\left(\frac{M}{m}u\right)^2+\left[\left(\frac{M}{m}+1\right)utan\theta\right]^2\right\}+\frac{1}{2}Mu^2=mgh$，于是

$$(m+M)\left[M+(m+M)tan^2\theta\right]u^2=2m^2gh$$

$$u=\frac{mcos\theta}{m+M}\sqrt{\frac{2(m+M)gh}{M+msin^2\theta}} \qquad （4分）$$



四、证明题（本题 15 分）

解： 在液面附近取一质元Δm，对其进行受力分析，

一个是支持力 N，另一是重力Δmg. 二者合力充当向心力.

N 的方向与过Δm 所处点的切线方向垂直. 于是有

$$Ncos\theta=\Delta mg \qquad (2分)$$

$$Nsin\theta=\Delta m\omega^2x \qquad (2分)$$

上述两式相比有

$$tan\theta=\frac{\omega^2x}{g} \qquad (3分)$$

而 $$tan\theta=\frac{dy}{dx} \qquad (3分)$$

于是有 $$\frac{dy}{dx}=\frac{\omega^2x}{g} \qquad (3分)$$

可解出 $y=\frac{\omega^2}{2g}x^2+C$. 当 $x = 0$ 时，$y = 0$.得出 $C = 0$. (2分)

即 $y=\frac{\omega^2}{2g}x^2$