南通市海门实验学校 2022 级高一第二学期期中考试

物理参考答案

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分，每题只有一个选项最符合题意。

1C　2D　3C　4A　5D　6D　7B　8D　9C　10D

二、非选择题：共 5 题，共 60 分，其中第 11 题每空 3 分，第 12 题~15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。

11.（15 分）【答案】　C　A　C　B　偏大

12.（9 分）【详解】（1）设地面附近围绕地球做匀速圆周运动的物体质量为 m，根据万有引力及向心力关系有

$$F_{引}=\frac{GMm}{R^2}=mg$$

解得地球质量为

（2）地面附近围绕地球做匀速圆周运动的卫星的线速度即为第一宇宙速度。根据向心力公式有

$$mg=\frac{mv^2}{R}$$

解得，地球的第一宇宙速度 $v=\sqrt{gR}$

（3）地球同步卫星的运行周期与地球自转周期相同，设其运行半径为 r，则其向心力

$$F=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$$

卫星与地球间的万有引力 $F_{引}=\frac{GMm}{r^2}=\frac{mgR^2}{r^2}$ 根据 $F_{引}=F$ 解得 $r=\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}$

那么地球同步卫星的运行高度 $h=r-R=\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}-R$

13.（9 分）【答案】（1）$F=9\times10^{-8}\text{N}$；（2）$E=1320\text{N/C}$（3）$E'=1200\text{N/C}$

【详解】（1）由库仑定律

$$F=\frac{kq_1q_2}{r^2}$$

可得 q_2 对 q_1 的作用力

$F=9\times10^{-8}\text{N}$

方向水平向左

（2）由电场强度定义

$$E=\frac{F}{q}=\frac{kQ}{r^2}$$

可得q_1在 C 点产生的场强为

$$E_1=120\mathrm{N/C}$$

方向水平向右

同理可得q_2在 C 点产生的场强为

$$E_2=1200\mathrm{N/C}$$

方向水平向右

故 C 点的场强为

$$E=E_1+E_2=1320\mathrm{N/C}$$

方向水平向右

（3）拿走q_1后，C 点场强为q_2产生的，则

$$E'=E_2=1200\mathrm{N/C}$$

方向水平向右

14.(12 分)【答案】（1）$x=1.2\mathrm{m}$；（2）解得 F_N=28N；（3）$W=2.5\mathrm{J}$

【详解】（1）小球恰好进入圆轨道 BC，设竖直分速度为v_y，则

$$v_y=v_0\tan\alpha$$

设平抛运动时间为 t，则

$$v_y=gt$$

水平位移

$$x=v_0t$$

带入数据解得

$$x=1.2\mathrm{m}$$

（2）进入圆轨道 B 点，设速度为 v，则

$$v=\frac{v_0}{\cos\alpha}$$

$mgR(1-\cos53)=mv_1^2/2-mv^2/2$

$F_N-mg=mv_1^2/R$

解得 $F_N=28N$

根据牛顿第三定律，小球对轨道压力大小为 28N。

（3）小球在 CD 轨道匀减速运动，设加速度为 a，根据牛顿第二定律，有

$$mg\sin\alpha+\mu mg\cos\alpha=ma$$

设小球上升位移为 L，根据运动学公式，可得

$$v^2=2aL$$

小球克服摩擦力做功

$$W=\mu mg\cos\alpha\cdot L$$

带入数据解得

$$W=2.5\text{J}$$

15.（15 分）【答案】（1）7m/s；（2）96J；（3）$E_p'=12\text{J}$

【详解】（1）设滑块刚冲上传送带底端的速度为v_1，根据能量守恒

$$E_p=\frac{1}{2}mv_1^2$$

代入数据得

$$v_1=3\text{m/s}$$

因为$\mu>\tan\theta$，故滑块在传送带上先向上加速，根据牛顿第二定律

$$\mu mg\cos\theta-mg\sin\theta=ma$$

得

$$a=2.5\text{m/s}^2$$

若滑块在传送带上一直加速，则离开传送带时的速度大小为v，则有

$$v^2-v_1^2=2aL$$

解得

$$v=7\text{m/s}<v_0=8\text{m/s}$$

所以假设成立，滑块离开传送带时的速度大小为 7m/s。

（2）方法一：滑块在传送带上运动时间

$$t=\frac{v-v_1}{a}=1.6\text{s}$$

该段时间内，摩擦发热量为

$$Q=fx_{相对}=\mu mg\cos\theta\cdot\left(v_0t-L\right)=36\text{J}$$

滑块增加的动能

$$E_{k增}=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0{}^2=20\text{J}$$

滑块增加的重力势能

$$E_{p增}=mgL\sin\theta=40\text{J}$$

即电动机传送滑块多消耗的电能

$$E_{增}=Q+E_{p增}+E_{p增}=96\text{J}$$

方法二：电动机传送滑块多消耗的电能等于传送带克服摩擦力做的功

$$E_{增}=\mu mg\cos\theta\cdot v_0t=96\text{J}$$

（3）分析可知，要使滑块滑离传送带后总能落至地面上的同一位置，则滑块滑出传送带时要与传送带共速，滑块全程加速到与传送带共速时离开传送带，所对应的弹性势能最小有

$$E_p{}'+\left(\mu mg\cos\theta-mg\sin\theta\right)L=\frac{1}{2}mv_0^2$$

得

$$E_p{}'=12\text{J}$$

对应的弹性势能最大有 $E_p=52\text{J}$