北京市朝阳区高三年级第二学期质量检测二

物理参考答案

2024.5

第一部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	A	C	D	C	C	D	A	B	C	D	B	C	B	C

第二部分共 6 题共 58 分。

15．（8 分）

（1）9.7 （2 分）

（2）$\dfrac{h_3+h_1-2h_2}{4T^2}$ （2 分）

（3）①20.035 （2 分）

②$4k\pi^2$ （2 分）

16．（10 分）

（1）3.0　　1.3 （4 分）

（2）小于　　电压表的分流 （4 分）

（3）AC （2 分）

17．（9 分）

解：（1）由二力平衡有

$$mg=qE$$

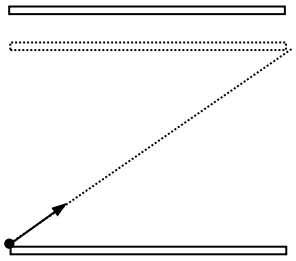
解得 $E=\dfrac{mg}{q}$ （3 分）

（2）静电力做功为

$$W=qEd$$

解得 $W=mgd$ （3 分）

（3）液滴的运动轨迹如图所示 （3 分）



丙

18．（9 分）

解：（1）甲、乙角速度相同，根据　$a=\omega^2 r$

解得　$a_{甲}:a_{乙}=2:1$　（3 分）

（2）甲先滑动。

甲、乙未滑动时，静摩擦力提供向心力

$$F_{甲}=2m\omega^2R$$

$$F_{乙}=m\omega^2R$$

随着角速度的增大，甲先达到最大静摩擦力，故甲先滑动。　（3 分）

（3）当甲、乙都要滑动时，设绳中拉力大小为 T，最大静摩擦力大小为 $f=\mu mg$。

对甲、乙分别应用牛顿第二定律有

$$T+f=2m\omega^2R$$

$$T-f=m\omega^2R$$

解得　$\omega=\sqrt{\dfrac{2\mu g}{R}}$　（3 分）

19．（10 分）

解：（1）当金属棒的速度达到 v_1 时，感应电动势

$$E=Bdv_1$$

根据欧姆定律回路中的电流 $I=\dfrac{E}{R}$

根据平衡条件，有

$$mg=BId$$

解得　$v_1=\dfrac{mgR}{B^2d^2}$　（3 分）

（2）设金属棒下落速度为 v，电容器两端的电压等于感应电动势

$U=E$　且　$E=Bdv$

当电容器两端电压 $U=U_0$ 时，根据能量守恒定律有

$$mgh=\frac{1}{2}mv^2+\frac{1}{2}CU_0^2$$

解得 $h=\frac{U_0^2(m+CB^2d^2)}{2mgB^2d^2}$ （3 分）

（3）设金属棒下落速度为 v，根据题意有

$$Bdv=L\frac{\Delta I}{\Delta t} \quad ①$$

设金属棒速度达到最大值 v_2 时，电流为 I_0，有

$$mg=BI_0d \quad ②$$

设该过程金属棒下落的高度为 x_0，根据能量守恒定律有

$$mgx_0=\frac{1}{2}mv_2^2+\frac{1}{2}LI_0^2 \quad ③$$

由①式变形得 $Bdv\Delta t=L\Delta I$

可得 $Bdx_0=LI_0$ ④

联立②③④式

解得 $v_2=\frac{g\sqrt{mL}}{Bd}$ （4 分）

20．（12 分）

（1） a. 设引力做功为 $W_{引}$，根据动能定理有

$$W_{引}=\Delta E_k$$

引力做功与引力势能变化 ΔE_p 的关系为

$$W_{引}=-\Delta E_p$$

故有 $\Delta E_k+\Delta E_p=0$

由此可知，动能与引力势能之和守恒 （3 分）

b. 卫星从 A 运动到 B 的过程中，动能与引力势能之和守恒，

$$\Delta E_k+\Delta E_p=0$$

解得 $\Delta E_k=G\frac{mM}{r_2}-G\frac{mM}{r_1}$ (3 分)

（2） a. 当 B 绕 A 做圆周运动时，库仑力提供向心力

$$k\frac{qQ}{L^2}=m\frac{v^2}{L}$$

当 B 靠近 A 时，由动能定理

$$W_{库}=\frac{1}{2}mv^2$$

同时 $W_{库}=k\frac{qQ}{L}-k\frac{qQ}{L'}$

解得 $L'=2L$ （3 分）

b. 将 B 的直线运动视为无限“扁”的椭圆上的运动，其半长轴为 $\frac{L'}{2}=L$

设 B 绕 A 以半径 L 做匀速圆周运动时的周期为 T，有 $t=T/2$

库仑力提供向心力有

$$k\frac{qQ}{L^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}L$$

解得 $t=\pi L\sqrt{\frac{mL}{kqQ}}$ （3 分）

全卷评分说明：用其他方法解答正确，给相应分数。