

2023 北京市八一学校高二（上）期中

物 理（选考）

一、单项选择题（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。在每小题所给的四个选项中，只有一个选项符合题意）

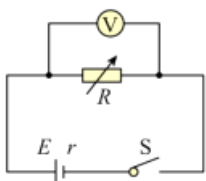
1.真空中有两个静止的点电荷，它们之间的作用力大小为 F ，若它们的带电量都增大为原来的 2 倍，距离减少为原来的 $1/2$ ，它们之间的相互作用力大小变为（ ）

- A. $F/2$ B. F C. $4F$ D. $16F$

2.关于静电场电场强度的概念，下列说法正确的是（ ）

- A.由 $E = F/q$ 可知，某电场的场强 E 与 q 成反比，与 F 成正比
B.正、负检验电荷在电场中同一点受到的电场力方向相反，所以某一点场强方向与放入检验电荷的正负有关
C.电场中某一点的场强与放入该点的检验电荷正负无关
D.电场中某点不放检验电荷时，该点场强等于零

3.电源、电阻箱、电压表与开关连接成如图所示的电路，电源内电阻 $r = 1.0\Omega$ 。闭合开关 S 后，当电阻箱接入电路的阻值 $R = 2.0\Omega$ 时，电压表示数为 $U = 2.0V$ 。闭合开关 S 后，电阻箱的电功率及电源的电动势分别为（ ）



- A. $2.0W$ 、 $2.0V$ B. $2.0W$ 、 $3.0V$ C. $4.0W$ 、 $2.0V$ D. $4.0W$ 、 $3.0V$

4.电源电动势的大小反映的是（ ）

- A.电源把电能转化成其它形式的能的本领的大小
B.电源把其它形式的能转化成电能的本领的大小
C.电源单位时间内传送电荷量的多少
D.电源中非静电力做功的快慢

5.由电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 变形后得电阻率 $\rho = R \frac{S}{L}$ 可知（ ）

- A.电阻率随导体电阻的改变而改变 B.电阻率随导体长度 L 的改变而改变
C.电阻率随导体横截面积的改变而改变 D.在温度不变的情况下，电阻率只与导体的材料有关

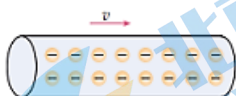
6.某手机若只播放视频，可以播放约 17 小时，其说明书的部分内容如右表所示。关于该手机，下列说法正确的是（ ）

.....

手机类型	智能手机、4G 手机
屏幕分辨率	1920×1080 像素
电池容量	4000mA·h
电池类型	不可拆卸式电池
待机时间	约 22 天
.....	

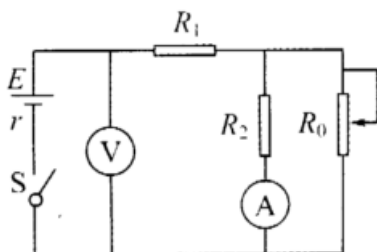
- A. 充满电时电池可储存的最大能量为 4J
 B. 放电时电池可输出的最大电荷量为 4C
 C. 播放视频时平均电流约为待机状态平均电流的 1.3 倍
 D. 播放视频时平均电流约为待机状态平均电流的 30 倍

7. 如图所示，一相横截面积为 S 的均匀长直橡胶棒上均匀地带有负电荷，单位长度内电荷量为 q ，当此棒沿轴线方向做速度为 v 的匀速直线运动时，由于棒运动而形成的等效电流大小为（ ）



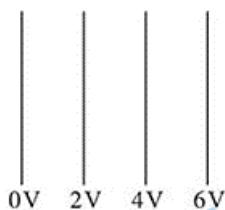
- A. q/v B. vq C. vqS D. vq/S

8. 如图所示电路，电源内阻不可忽略。开关 S 闭合后，在变阻器 R_0 的滑动端向下滑动的过程中（ ）



- A. 电压表与电流表的示数都减小 B. 电压表与电流表的示数都增大
 C. 电压表的示数增大，电流表的示数减小 D. 电压表的示数减小，电流表的示数增大

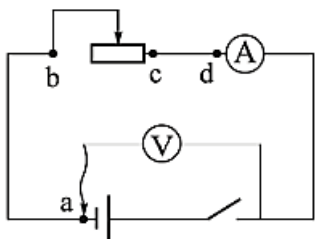
9. 如图所示，四条竖直线是一个匀强电场中的四个等势面，相邻两个等势面之间的距离为 2cm，由此可以确定场强的大小和方向是（ ）



- A. 100V/m，竖直向下 B. 100V/m，水平向左 C. 200V/m，水平向左 D. 200V/m，水平向右

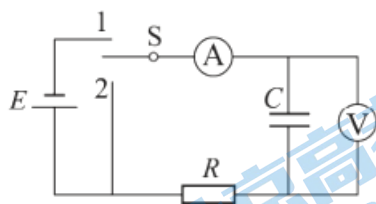
10. 如图是“测量电源的电动势和内电阻”实验的电路图。某同学在实验中，闭合开关后，发现无论怎么移动滑动变阻器的滑片，电压表有示数且不变，电流表始终没有示数。为查找故障，在其它连接不变的情况下，他将电压表连接 a 位置的导线端分别试触 b、c、d 三个位置，发现试触 b、c 时，电压表有示数；试触

d时，电压表没有示数。若电路中仅有一处故障，则下面选项中正确的是（ ）



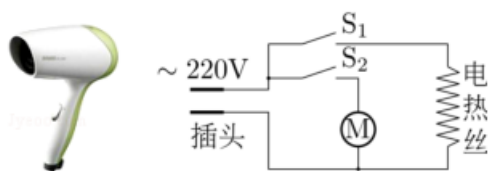
- A.导线 ab 断路 B.滑动变阻器断路 C.导线 cd 断路 D.滑动变阻器短路

11.利用如图所示电路观察电容器的充、放电现象，其中 E 为电源，R 为定值电阻，C 为电容器，A 为电流表，V 为电压表。下列说法正确的是（ ）



- A.充电过程中，电流表的示数逐渐增大后趋于稳定
B.充电过程中，电压表的示数迅速增大后趋于稳定
C.放电过程中，电流表的示数均匀减小至零
D.放电过程中，电压表的示数均匀减小至零

12.某简易电吹风简化电路如图所示，其主要部件为电动机 M 和电热丝，部分技术参数如下表，电吹风在 220V 电压下工作。下列说法正确的是（ ）



电吹风额定电压	220V
电吹风额定功率	热风时：990W
	冷风时：110W

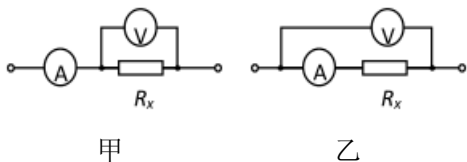
- A.开关 S_1 、 S_2 都闭合时电吹风吹冷风 B.该电吹风中电动机的内电阻为 440Ω
C.吹热风时电热丝的功率为 990W D.吹热风时通过电热丝的电流为 4A

13.场是一种客观存在的物质，组合体与地球之间的万有引力是通过引力场产生的。类比用电场线描述静电场，可以用引力场线描述引力场。不考虑其它天体的影响，地球周围的引力场线分布与下列电场的电场线分布相似的是（ ）

- A.匀强电场 B.孤立点电荷的电场
C.两个等量同种电荷的电场 D.两个等量异种电荷的电场

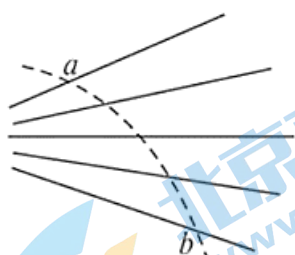
二、不定项选择题（本题共 4 小题；每小题 3 分，共 12 分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项正确，选对的得 3 分，漏选得 2 分，选错或不答的得 0 分）

14.如图所示，甲、乙为伏安法测量电阻时的两种不同接法。所用的伏特表内阻为 5000Ω ，安培表内阻为 0.5Ω 。今有一阻值约为 500Ω 的待测电阻 R_x ，采用不同电路比较（ ）



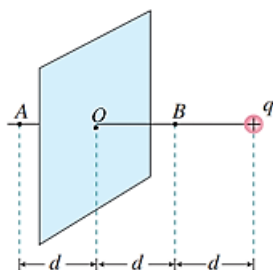
- A. 用图甲电路进行测量，测量误差小
- B. 用图乙电路进行测量，测量误差小
- C. 若用图甲电路进行测量，测量值比真实值偏大
- D. 若用图乙电路进行测量，测量值比真实值偏大

15. 图中实线是一簇未标明方向的由点电荷产生的电场线，虚线是某一带电粒子通过该区域时的运动轨迹，a、b 是轨迹上的两点。若带电粒子在运动中只受电场力的作用，根据此图可作出正确的判断是（ ）



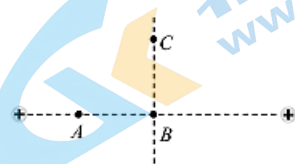
- A. 该带电粒子所带电荷为正电荷
- B. 该带电粒子在 a、b 两点的受力方向
- C. 该带电粒子在 a 点的速度较大
- D. 该带电粒子在 b 点的电势能较大

16. 如图所示，电荷量为 $+q$ 的点电荷与均匀带电薄板相距 $2d$ ，点电荷到带电薄板的垂线通过板的几何中心 O ，图中 $AO = OB = d$ ， A 点的电场强度为零。下列说法正确的是（ ）



- A. 薄板带负电，电子在 A 点所具有的电势能一定为零
- B. B 、 O 两点间的电势差与 A 、 O 两点间的电势差不相等
- C. 电子在 B 点所具有的电势能小于在 A 点所具有的电势能
- D. 带电薄板产生的电场在图中 B 点的电场强度为 $\frac{8kq}{9d^2}$

17. 如图所示， A 、 B 为两个等量正点电荷连线上的两点（其中 B 为连线中点）， C 为连线中垂线上的一点。今将一带负电的试探电荷自 A 沿直线移到 B 再沿直线移到 C 。下列说法中正确的是（ ）



- A. B 点的场强比 C 点的场强小
- B. A 点的电势比 C 点的电势高
- C. 从 A 点移到 B 点的过程中, 电场力对该试探电荷做正功
- D. 从 B 点移到 C 点的过程中, 该试探电荷的电势能保持不变

三、实验题 (本题共 18 分)

18. 用如图所示的多用电表测量电阻, 要用到选择开关 K 和两个部件 S 、 T 。请根据下列步骤完成电阻测量:

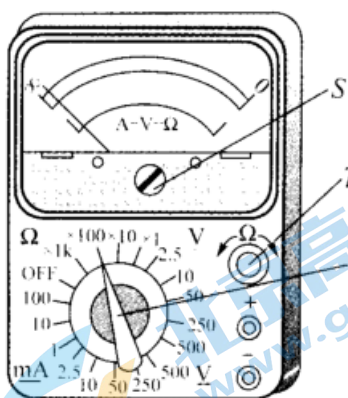


图 1

- ① 旋动部件 S , 使指针对准电流的“0”刻线。
- ② 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 100$ ”的位置。
- ③ 将插入“+”、“-”插孔的表笔短接, 旋动部件 T , 使指针对准电阻的_____。

A. 0 刻线 B. ∞ 刻线

(本问的答案请填涂在答题卡选择题第 18 题的位置)

- ④ 将两表笔分别与待测电阻相接, 发现指针偏转角度过小, 为了得到比较准确的测量结果, 请从下列选项中挑出合理的步骤, 并按____、D、C 的顺序进行操作, 再完成读数测量。

- A. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 1K$ ”的位置
- B. 将 K 旋转到电阻挡“ $\times 10$ ”的位置
- C. 将两表笔的金属部分分别与待测电阻的两根引线相接
- D. 将两表笔短接, 旋动合适部件, 对电表进行校准

(本问的答案请填涂在答题卡选择题第 19 题的位置)

19. 利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内电阻。要求尽量减小实验误差。

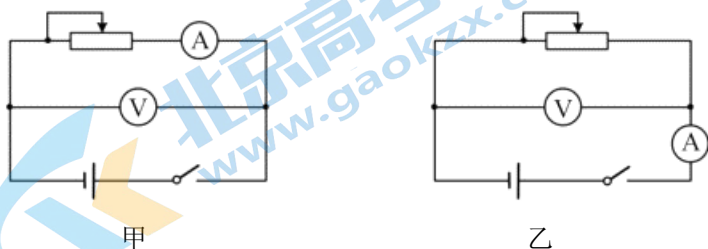


图 1

(1) 应该选择的实验电路是图 1 中的_____ (选填“甲”或“乙”)。

A.甲 B.乙

(本问的答案请填涂在答题卡选择题第 20 题的位置)

(2) 现有电流表 (0~0.6A)、开关和导线若干, 以及以下器材:

A.电压表 (0~15V)

B.电压表 (0~3V)

C.滑动变阻器 (0~50Ω)

D.滑动变阻器 (0~500Ω)

实验中电压表应选用_____ ; (选填相应器材前的字母 A、B、C、D) (本问的答案请填涂在答题卡选择题第 21 题的位置)

滑动变阻器应选用_____ 。 (选填相应器材前的字母 A、B、C、D) (本问的答案请填涂在答题卡选择题第 22 题的位置)

(3) 某位同学记录的 6 组数据如下表所示, 其中 5 组数据的对应点已经标在图 2 的坐标纸上, 请标出余下一组数据的对应点, 并画出 $U-I$ 图线。

序号	1	2	3	4	5	6
电压 U (V)	1.45	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10
电流 I (A)	0.060	0.120	0.240	0.260	0.360	0.480

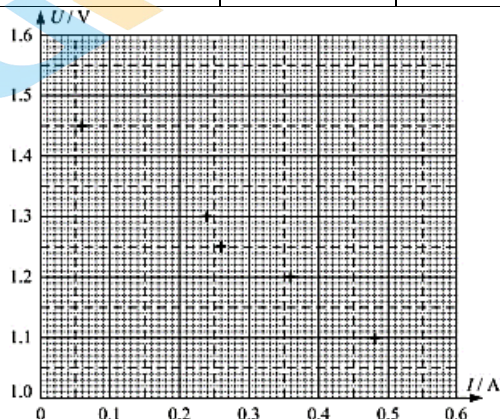


图 2

(4) 根据 (3) 中所画图线可得出干电池的电动势 $E =$ _____ V, 内电阻 $r =$ _____ Ω。

(电动势保留三位有效数字、内电阻结果保留两位有效数字)

四、计算题 (本题共 4 小题, 31 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。

只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位)

20. 如图 14 所示, 在匀强电场中, A 、 B 为同一条电场线上的两点, 两点间距离 $x = 0.20\text{m}$ 。若将一个电荷量 $q = +1.0 \times 10^{-8}\text{C}$ 的试探电荷放入该匀强电场中, 其所受静电力的大小为 $F = 3.0 \times 10^{-4}\text{N}$ 。求:

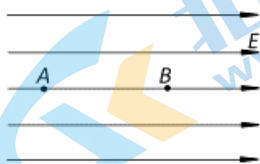


图 14

- (1) 电场强度的大小 E ;
- (2) A 、 B 两点间的电势差 U_{AB} 。

21.如图 1 所示,用电动势为 E 、内阻为 r 的电源,向滑动变阻器 R 供电。改变变阻器 R 的阻值,路端电压 U 与电流 I 均随之变化。

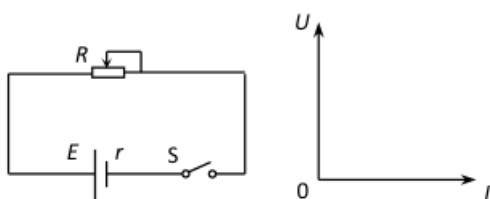


图 1

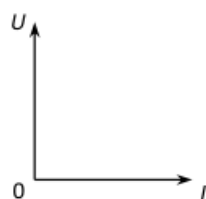
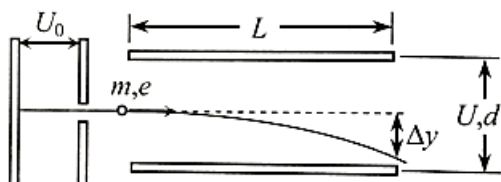


图 2

- (1) 请写出 U 随 I 变化的关系式 (除 U 和 I 外其他物理量仅允许使用 E 和 r) ; 若以 U 为纵坐标, I 为横坐标, 在图 2 中画出变阻器阻值 R 变化过程中 $U-I$ 图像的示意图, 并说明 $U-I$ 图像与两坐标轴交点的物理意义。
- (2) 请在图 2 画好的 $U-I$ 关系图线上任取一点, 画出带网格的图形, 以其面积表示此时电源的输出功率;
- (3) 请写出电源电动势定义式, 并结合能量守恒定律证明: 电源电动势在数值上等于内、外电路电势降落之和。

22.如图所示,电子由静止开始经加速电场加速后,沿平行于板面的方向射入偏转电场,并从另一侧射出。已知电子质量为 m , 电荷量为 e , 加速电场电压为 U_0 。偏转电场可看做匀强电场,极板间电压为 U , 极板长度为 L , 板间距为 d 。



- (1) 忽略电子所受重力, 求电子射入偏转电场时的初速度 v_0 ;
- (2) 求电子从电场射出时沿垂直板面方向的偏转距离 Δy ;
- (3) 极板间既有静电场也有重力场。电势反映了静电场各点的能的性质, 请写出电势 φ 的定义式。类比电势的定义方法, 在重力场中建立“重力势” φ_G 的概念, 并简要说明电势和“重力势”的共同特点。

23. (1) 原子中的电子绕原子核的运动可以等效为环形电流。设氢原子的电子在半径为 r 的圆轨道上绕核运动, 电子的质量为 m 、电荷量为 e , 等效电流 I_1 有多大? (静电力常量为 k)。

(2) 科学家发现, 除了类似太阳系的恒星-行星系统, 还存在许多双星系统, 通过对它们的研究, 使我们宇宙有了较深刻的认识。双星系统是由两个星体构成, 其中每个星体的线度 (直径) 都远小于两星体间的距离, 一般双星系统距离其他星体很远, 可以当做孤立系统处理。已知某双星系统中每个星体的质量都是 M_0 , 两者相距 L , 它们正围绕两者连线的中点做匀速圆周运动, 引力常量为 G 。求: 该双星系统的运动周期 T 。

(3) 微观世界与宏观世界往往存在奇妙的相似性。对于氢原子模型，因为原子核的质量远大于电子质量，可以忽略原子核的运动，形成类似天文学中的恒星-行星系统，记为模型 I。另一种模型认为氢原子的核外电子并非绕核旋转，而是类似天文学中的双星系统，核外电子和原子核依靠库仑力作用使它们同时绕彼此连线上某一点做匀速圆周运动，记为模型 II。已知核外电子的质量为 m ，氢原子核的质量为 M ，二者相距为 r ，静电力常量为 k ，电子和氢原子核的电荷量大小均为 e 。

①模型 I、II 中系统的总动能分别用 E_{kI} 、 E_{kII} 表示，请推理分析，比较 E_{kI} 、 E_{kII} 的大小关系；

②模型 I、II 中核外电子做匀速圆周运动的周期分别用 T_I 、 T_{II} 表示，通常情况下氢原子的研究采用模型 I 的方案，请从周期的角度分析这样简化处理的合理性。

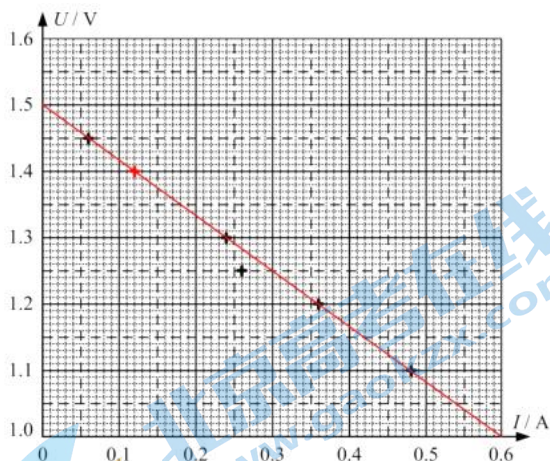
参考答案

1 D 2 C 3 B 4 B 5 D 6 D 7 B 8 A 9 B 10 C

11 B 12 D 13 B 14 BD 15 BCD 16 BC 17 AB

18 ③A ④A

19 (1) A (2) B、C (3) 1.50 (1.49~1.51) 0.83 (0.81~0.85)



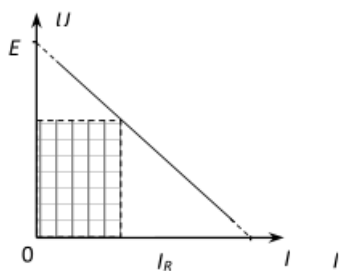
答图

20. (1) 电场强度 $E = \frac{F}{q} = 3.0 \times 10^4 \text{ N/C}$

(2) A、B 两点间的电势差 $U_{AB} = Ex = 6.0 \times 10^3 \text{ V}$

21. (1) $U-I$ 图像如答图 3 所示。图像与纵轴交点的坐标值为电源电动势，与横轴交点的坐标值为短路电流。

(2) a. 如答图 3 所示。



答图 3

(3) 电动势定义式 $E = \frac{W}{q}$

根据能量守恒，在图 1 所示电路中，非静电力做功 W 产生的电能等于在外电路和内电路产生的电热，即

$$W = I^2 r t + I^2 R t = I r q = I R q \quad E = I r + I R = U_{\text{内}} + U_{\text{外}}$$

22. (1) 根据功和能的关系，有 $eU_0 = \frac{1}{2} m v_0^2$ 电子射入偏转电场的初速度 $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$

(2) 在偏转电场中, 电子的运动时间 $\Delta t = \frac{L}{v_0} = L \sqrt{\frac{m}{2eU_0}}$ 偏转距离 $\Delta y = \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 = \frac{UL^2}{4U_0 d}$

(3) 电场中某点电势 φ 定义为电荷在该点的电势能 E_p 与其电荷量 q 的比值, 即 $\varphi = \frac{E_p}{q}$

由于重力做功与路径无关, 可以类比静电场电势的定义, 将重力场中物体在某点的重力势能 E_G 与其质量

m 的比值, 叫做“重力势”, 即 $\varphi_G = \frac{E_G}{m}$ 。

电势 φ 和重力势 φ_G 都是反映场的能的性质的物理量, 仅由场自身的因素决定。

23. (1) $\frac{e^2}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{mr^3}}$

(2) 根据万有引力定律和牛顿第二定律有: $\frac{GM_0^2}{L^2} = M_0 a \dots\dots (2 \text{ 分})$ 解得 $a = \frac{GM_0}{L^2} \dots\dots (1 \text{ 分})$

由运动学公式可知, $a = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{L}{2} \dots\dots (1 \text{ 分})$ 解得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L^3}{2GM_0}} \dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) ①模型 I 中, 设电子和原子核的速度分别为 v 对于电子绕核的运动, 根据库仑定律和牛顿第二定律有

$\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \dots\dots (1 \text{ 分})$ 解得: $E_{kI} = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{ke^2}{2r} \dots\dots (2 \text{ 分})$

模型 II 中, 设电子和原子核的速度分别为 v_1 、 v_2 , 电子的运动半径为 r_1 , 原子核的运动半径为 r_2 。根据库仑定律和牛顿第二定律

对电子有: $\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv_1^2}{r_1}$, 解得 $E_{k1} = \frac{1}{2} mv_1^2 = \frac{ke^2}{2r^2} r_1 \dots\dots (1 \text{ 分})$

对于原子核有: $\frac{ke^2}{r^2} = \frac{Mv_2^2}{r_2}$, 解得 $E_{k2} = \frac{1}{2} Mv_2^2 = \frac{ke^2}{2r^2} r_2 \dots\dots (1 \text{ 分})$

系统的总动能: $E_{kII} = E_{k1} + E_{k2} = \frac{ke^2}{2r^2} (r_1 + r_2) = \frac{ke^2}{2r} \dots\dots (3 \text{ 分})$

即在这两种模型中, 系统的总动能相等。…… (1 分)

②模型 I 中, 根据库仑定律和牛顿第二定律有 $\frac{ke^2}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T_I^2} r$, 解得 $T_I^2 = \frac{4\pi^2 mr^3}{ke^2} \dots\dots (1 \text{ 分})$

模型 II 中, 电子和原子核的周期相同, 均为 T_{II} …… (1 分)

根据库仑定律和牛顿第二定律

对电子有 $\frac{ke^2}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T_{II}^2} \cdot r_1$, 解得 $r_1 = \frac{ke^2 T_{II}^2}{4\pi^2 r^2 m}$

对原子核有 $\frac{ke^2}{r^2} = M \frac{4\pi^2}{T_{II}^2} \cdot r_2$, 解得 $r_2 = \frac{ke^2 T_{II}^2}{4\pi^2 r^2 M}$

因 $r_1 + r_2 = r$ ，将以上两式代入，可解得 $T_{II}^2 = \frac{4\pi^2 m M r^3}{k e^2 (M + m)}$ (2 分)

所以有 $\frac{T_I}{T_{II}} = \sqrt{\frac{M + m}{M}}$ (1 分) 因为 $M \gg m$ ，可得 $T_I \approx T_{II}$ ，所以采用模型 I 更简单方便。..... (1

分)

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023 年 10-11 月北京各区各年级期中试题 &答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

