

广东实验中学 东北育才中学 石家庄二中 华中师大一附中  
西南大学附中 南京师大附中 湖南师大附中 福州一中

八校

## 2023 届高三第一次学业质量评价(T8 联考) 物理试题

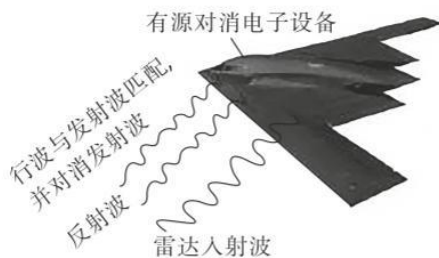
命题学校:湖北省监利市第一中学 命题人:徐爱梅 审题人:王卫民 李训龙 沈文炳 袁世华  
考试时间:2022 年 12 月 16 日下午 14:10-15:25 试卷满分 100 分 考试用时 75 分钟

### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 11 小题,每小题 4 分,共 44 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 我国“华龙一号”核电工程采用了世界最高安全要求和最新技术标准。关于核反应堆,下列说法正确的是  
A. 华龙一号核反应堆是利用可控的核聚变释放核能的  
B.  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$  是核反应堆的一种典型核反应方程  
C. 中等质量的原子核的比结合能最小,所以核裂变和核聚变都能释放核能  
D. 将控制棒插入铀棒之间深一些,可多吸收铀核,链式反应速度会慢一些
2. 2022 年 10 月,南阳—荆门—长沙特高压交流线路工程全线竣工。在输送功率一定时,分别用 1 000 千伏和 500 千伏对同一段线路输电。下列说法正确的是  
A. 高压输电线输送电流之比为 2:1      B. 高压输电线路电阻损耗功率之比 1:4  
C. 输电线路电压损失之比为 1:4      D. 用户得到的功率之比为 1:2
3. 如图为隐形战机的有源对消电子设备发出与对方雷达发射波匹配的行波,使对方雷达接受不到反射波,从而达到雷达隐形的效果。下列说法正确的是



物理试题 第1页 共6页



7. 新时代的中国北斗导航系统是世界一流的。空间段由若干地球静止轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星和中圆地球轨道卫星组成。已知地球表面两极处的重力加速度为  $g_0$ ，赤道处的重力加速度为  $g_1$ ，万有引力常量为  $G$ 。若把地球看成密度均匀、半径为  $R$  的球体，下列说法正确的是

A. 北斗地球同步卫星距离地球表面的高度  $h = \left( \sqrt[3]{\frac{g_1}{g_0 - g_1}} - 1 \right) R$

B. 北斗地球同步卫星距离地球表面的高度  $h = \left( \sqrt[3]{\frac{g_0}{g_0 - g_1}} - 1 \right) R$

C. 地球的平均密度  $\rho = \frac{3g_1}{4\pi GR}$

D. 地球的近地卫星的周期  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g_1}}$

8. 小明查询从武汉到广州的高铁时间时，发现 G881 比 G883 快 8 分钟，再查时刻表，发现 G883 比 G881 中途多停一站。假设这两辆车在出站和进站时均做加速度大小为  $a$  的匀变速直线运动，除进站、出站、停留时间以外，均以恒定的速率  $v = 324 \text{ km/h}$  匀速运动，根据列车时刻表，下列正确的是

车次	车站	到达	出发	停留
G881	武汉	发站	9:00	
	长沙南	10:19	10:22	3 分钟
	广州南	12:46		
G883	武汉	发站	10:07	
	长沙南	11:27	11:30	3 分钟
	郴州西	12:35	12:38	3 分钟
	广州南	14:01		

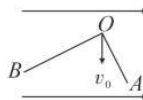
A. 除掉停车时间，多出的运行时间是  $\frac{v}{a}$

B. 除掉停车时间，多出的运行时间是  $\frac{2v}{a}$

C. 列车的加速度为  $0.6 \text{ m/s}^2$

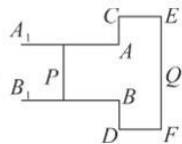
D. 列车的加速度为  $0.3 \text{ m/s}^2$

9. 如图所示，水平向右的匀强电场中有  $OA$ 、 $OB$  两个挡板，分别与竖直方向夹角为  $\alpha_1 = 30^\circ$  和  $\alpha_2 = 60^\circ$ ，正电子、负电子和质子从  $O$  点竖直向下以相同的初速度  $v_0$  射入电场，三种粒子都打在板上被吸收，只考虑匀强电场给电荷的电场力，不计其它相互作用力，则

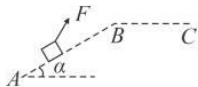


- A. 正电子和质子打在板上时速度方向相同  
 B. 正、负电子的运动时间比为 1 : 3  
 C. 正、负电子电势能的减少量之比为 1 : 9  
 D. 质子打在板上的位置比正电子落点的电势高

10. 如图, 质量为  $M$  的光滑 T 型金属框 Q 置于水平绝缘平台上, 组成 Q 的几条金属导轨中,  $A_1A$  与  $B_1B$  为足够长的间距为  $L$  的平行导轨,  $EF$  长为  $2L$  且与  $A_1A$  垂直。整个装置始终处于竖直向下的匀强磁场中(未画出), 磁感应强度大小为  $B$ , 质量为  $m$  的导体棒  $P$  在导轨间的电阻为  $r$ , 与平行导轨保持垂直且良好接触。不计金属框的电阻, 下列说法正确的是



- A. 用水平恒力  $F$  向右拉金属框 Q, 足够长时间后  $P$  棒的加速度恒定, 最终回路磁通量不变  
 B. 若金属框 Q 固定不动, 给  $P$  一个初速度  $v_0$ , 则  $P$  的速度会随位移均匀减小  
 C. 若棒  $P$  固定, 使框 Q 以速度  $v$  匀速向右运动时, Q 产生的感应电动势为  $2BLv$   
 D. 若  $P$ 、Q 不固定, 给棒  $P$  水平向右的初速度  $v_0$ , 则流过  $P$  的总电量为  $\frac{Mmv_0}{(M+m)BL}$
11. 某人最多能提起质量为  $m$  的物体, 如图, 现在他在机场要把质量为  $M$  的行李箱通过倾角为  $\alpha$  的斜坡  $AB$  拉上水平平台  $BC$ , 已知行李箱与  $ABC$  路面的动摩擦因数均为  $\tan \beta$ , 重力加速度为  $g$ ,  $(\alpha + \beta) < 90^\circ$ , 下列说法正确的是



- A. 在斜坡  $AB$  上, 此人最多能匀速拉动质量为  $\frac{m}{\sin(\alpha + \beta)}$  的物体  
 B. 拉力  $F$  与斜坡的夹角为  $(\alpha + \beta)$  时最省力  
 C. 若水平面上匀速拉物体, 拉力  $F$  由水平变到竖直方向过程中,  $F$  的功率先减小后增大  
 D. 在水平面上想要以最大加速度加速, 拉力  $F$  应与水平面成  $\beta$  角斜向上拉

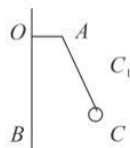
二、非选择题: 本题共 5 小题。共 56 分。

12. (6 分) 某科技小组想验证匀速圆周运动向心力大小的表达式  $F_n = m\omega^2 r$ , 装置如图, 用能够显示并调节转动频率的小电动机带动竖直轴匀速转动,  $OB$  为竖直轴的中心线, 长为  $d$  的水平横臂  $OA$  固定在  $OB$  上, 不可伸长的轻细线上端固定在  $A$  处, 下端穿过球心并固定。在装置后面放一贴有白纸的竖直平板, 调节装置使初位置  $OA$ 、 $OB$  所在的平面与竖直平板平行, 用平行光源将装置垂直投影在竖直板的白纸上。

- ① 描下装置在白纸上的投影  $OB$  和  $OA$ 。测出  $OA$  投影长度也为  $d$ , 说明平行光源与墙垂直。  
 ② 启动电动机, 记录电动机的转动频率  $f$ , 当小球转动稳定时, 利用直尺与影子相切, 描下小球轨迹在白纸上影子的最下边缘水平切线  $CB$ , 记下小球到达最右边缘影子的竖直切线  $CC_1$ ,  $CB$  与  $CC_1$  交于  $C$  点,  $B$  为  $CB$  与  $OB$  的交点。  
 ③ 关闭电动机, 改变电动机的转动频率, 重复上述实验。

(1) 已知当地的重力加速度为  $g$ , 测出了小球的直径  $D$ . 为验证向心力公式, 还需测量\_\_\_\_\_选项中描述的物理量即可。(从下列四个选项选择一个)

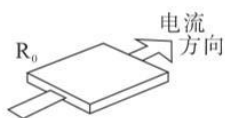
- A. 小球的质量  $m$
- B.  $OB$  高度差  $h$
- C.  $AC$  绳长  $L$
- D. 画出  $CA$  延长线与  $BO$  延长线的交点  $E$ , 测  $EB$  的距离  $H$



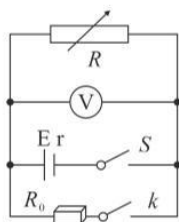
(2) 丙同学作出(1)中正确选择的物理量随\_\_\_\_\_ (选填“ $\frac{1}{f}$ ”或“ $\frac{1}{f^2}$ ”)变化的图像为一直线, 但不过原点。如果图像纵轴截距为\_\_\_\_\_, 斜率为\_\_\_\_\_, 则可验证向心力公式  $F_n = m\omega^2 r$  成立。(用第一问已知或所测的量表示)

13. (9分) 某同学想测如图(1)集成电路里很薄的方块电阻  $R_0$  的电阻率  $\rho$ , 同时测干电池的电动势  $E$  和内阻  $r$ , 他设计了如图(2)的电路。已知方块电阻的上、下表面是边长为  $L$  的正方形, 上下表面间的厚度为  $d$ , 连入电路时电流方向如图(1)。

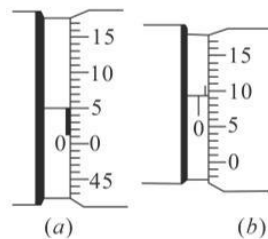
- ① 断开开关  $k$ , 闭合开关  $S$ , 改变电阻箱  $R$  阻值, 记录不同  $R$  对应的电压表的示数  $U$ ;
- ② 将开关  $S, k$  均闭合, 改变电阻箱  $R$  阻值, 再记录不同  $R$  对应的电压表的示数  $U$ ;



图(1)

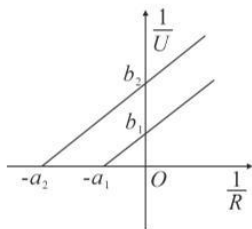


图(2)



图(3)

(1) 画出步骤①②记录的数据对应的  $\frac{1}{U}$  随  $\frac{1}{R}$  变化关系的图像分别对应如图(4)的两条图线, 横截距分别为  $-a_1, -a_2$ , 纵截距为  $b_1, b_2$ , 请判断哪条是步骤①对应的图线, 则电源的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_, 电源内阻  $r =$  \_\_\_\_\_, 则方块电阻  $R_0 =$  \_\_\_\_\_。



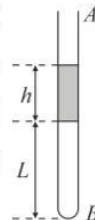
图(4)

- (2) 若考虑电压表内阻的影响, 方块电阻的测量值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”、“偏小”、“不变”).
- (3) 要测出方块电阻的电阻率, 先用螺旋测微器测量上下表面间的厚度  $d$ . 在测微螺杆

和测砧相接时,示数如图(a)。在夹方块电阻测厚度时示数如图(b),则厚度  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm。

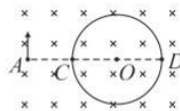
(4)方块电阻的电阻率表达式为  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用  $a, b, c, d$  等已测量字母表示)

14. (10分)如图所示,一根一端封闭粗细均匀足够长的细玻璃管 AB 开口向上竖直放置,管内用高  $h = 15 \text{ cm}$  的水银柱封闭了一段长  $L = 31 \text{ cm}$  的空气柱。已知外界大气压强为  $p_0 = 75 \text{ cmHg}$ ,封闭气体的温度为  $T_1 = 310 \text{ K}$ 。 $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则



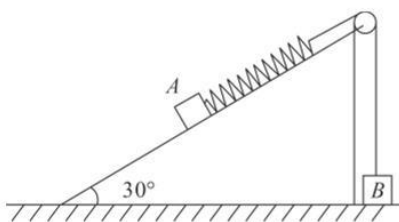
- (1)封闭气体温度  $T_1$  不变,试管以  $2 \text{ m/s}^2$  的加速度竖直向上加速,求水银柱稳定时试管内空气柱长度;  
(2)缓慢转动玻璃管至管口向下后竖直固定,同时使封闭气体的温度缓慢降到  $T_3 = 280 \text{ K}$ ,求此时试管内空气柱的长度  $L_3$ 。

15. (15分)如图,磁感应强度大小为  $B$  匀强磁场垂直纸面向里。点 A、C、O、D 处于一条水平线上,且  $AC = CO = OD = r$ 。A 处有一个粒子源,竖直向上同时射出速率不同的同种带电粒子,粒子经过以 O 为圆心、 $r$  为半径的圆周上各点。已知粒子质量为  $m$ ,电量的绝对值为  $q$ ,不计粒子重力和粒子间相互作用力,问:



- (1)粒子带正电荷还是负电荷? 到达 C 和到达 D 处的粒子的速率比  $v_1 : v_2$ ;  
(2)求粒子到达圆周所需的最短时间  $t_{\min}$ ,及最先到达圆周的粒子的速度大小  $v_3$ 。

16. (16分)如图所示,倾角  $\theta = 30^\circ$  足够长的光滑斜面固定在水平面上,两个物体 A、B 通过细绳及轻弹簧连接于光滑轻滑轮两侧,B 的质量为  $m$ ,开始时用手按住物体 A,物体 B 静止于地面,滑轮两边的细绳恰好伸直,且弹簧处于原长状态。松开手后,当 B 刚要离开地面时,A 恰达最大速度  $v$ ,空气阻力不计。



- (1)求 A 的质量  $M$ ;  
(2)已知弹簧的弹性势能  $E_p$  与形变量  $x$  的关系  $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ ,求弹簧的劲度系数为  $k$ ;  
(3)A 下滑过程中弹簧最长时,A 的速度  $v_1$  为多少?

## 2023 届高三第一次学业质量评价 (T8 联考)

### 物理试题参考答案及多维细目表

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	B	B	A	C	D	D	B	AD	ABC	BD	AD

#### 1. 【答案】B

【解析】核聚变还只能用于核武器,可控核聚变还在研究中,技术不成熟,华龙一号核反应堆是通过可控核裂变反应放出的能量,不是核聚变,A选项错误;核反应堆的一种典型核反应方程是  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ , B选项正确;中等质量的核的比结合能最大,选项C错误;利用控制棒吸收链式反应产生的中子,可控制速度也避免爆炸,不是吸收铀核,选项D错误。

#### 2. 【答案】B

【解析】据  $P=UI$  得输送电流与输送电压成反比,应为  $1:2$ ,选项A错误; $\Delta P=I^2R$  得输电线路电阻损耗功率比与电流平方成正比,应为  $1:4$ ,选项B正确。据  $\Delta U=IR$  得输电线路电压损失之比为  $1:2$ ,选项C错误;设输送功率为  $P_0$ ,用户得到的功率  $P=P_0-\Delta P$ ,选项D错误。

#### 3. 【答案】A

【解析】图甲隐形战机有源对消电子设备是发射与对方雷达入射波频率相同相位相反的行波,利用波的干涉相消,使敌方接收不到反射波,选项A正确、B、C、D错误。

#### 4. 【答案】C

【解析】两个区间速度大小不同,类比光的折射路径最快。 $\frac{v_1}{v_2} = n = \frac{\sin(90^\circ-\alpha)}{\sin(90^\circ-\beta)} = \frac{\cos\alpha}{\cos\beta}$ ,选项C正确。

#### 5. 【答案】D

【解析】篮球落入篮筐时竖直分速度  $v_{y1} = \sqrt{2gh_1} = 2\text{ m/s}$ ,篮球水平匀速运动分速度  $v_x = v_{y1} \tan 45^\circ = 2\text{ m/s}$ ,篮球出手时竖直分速度  $v_{y2} = \sqrt{2g(h_1+h_2)} = 4\text{ m/s}$ ,  $v = \sqrt{v_{y2}^2 + v_x^2} = 2\sqrt{5}\text{ m/s}$ ,  $\tan\theta = \frac{v_{y2}}{v_x} = 2$ ,选项A、B错误;最高点到达篮点  $h_1 = \frac{v_{y1}^2}{2g}$ ,水平距离  $x_1 = v_x t_1 = 2h_1 = 0.4\text{ m}$ ,投球点到最高点  $t_2 = \frac{v_{y2}}{g}$ ,水平距离  $x_2 = v_x t_2 = 0.8\text{ m}$ ,则投球点到进篮点水平距离为:  $x_1 + x_2 = 1.2\text{ m}$ ,选项C错误,D正确。

#### 6. 【答案】D

【解析】由图(b)可知Q在0.5 s时刻正在向-y方向振动,结合图(a)知,波沿-x方向传播,且P、Q此刻振动方向相同,选项A、B错误;由图(a)知波长为24 cm,图(b)知周期为6 s,据  $v = \lambda/T$ ,得波速为4 cm/s,选项C错误;0.5 s时刻P在向平衡位置加速,Q在向负最大位移处减速,选项D正确。

#### 7. 【答案】B

【解析】(1)设地球的质量为M,自转周期为  $T_0$ ,则地球表面两极处  $\frac{GMm}{R^2} = mg_0$ ,地球表面赤道处  $\frac{GMm}{R^2} - mg_1 = m \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 R$ ,北斗同步卫星  $\frac{GMm'}{(R+h)^2} = m' \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 (R+h)$ ,联立得  $h = \left(\sqrt{\frac{g_0}{g_0-g_1}} - 1\right)R$ ,选项A错误,B正确; $\rho_{\text{地}} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ ,得  $\rho = \frac{3g_0}{4\pi GR}$ ,选项C错误;地球近地卫星圆周运动向心力  $mg_0 = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$ ,得  $T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g_0}}$ ,选项D错误。

#### 8. 【答案】AD

【解析】G883多停一站要3分钟,总运行时间多5分钟,据  $v-t$  图比较,每进站出站一次,比保持匀速运动相同位移多出的运行时间  $t = \frac{v}{a}$ ,选项A正确,选项B错误; $t = 5\text{ min}$ ,求出  $a = \frac{v}{t} = \frac{324}{3.6 \times 5 \times 60}\text{ m/s}^2 = 0.3\text{ m/s}^2$ ,选项C错误,选项D正确。

#### 9. 【答案】ABC

【解析】正电子和质子受电场力都向右,均打在OA板上,位移的偏转角均为  $\alpha_1 = 30^\circ$ ,速度偏转角的正切值  $\tan\theta = 2\tan\alpha$ ,所以速度方向相同,选项A正确;负电子受电场力向左,打在OB板上,正、负电子速度偏转角的正切值之比为  $\tan\theta_1 : \tan\theta_2 = \tan\alpha_1 : \tan\alpha_2 = 1 : 3$ ,竖直分速度  $\frac{qE}{m}t = v_0 \tan\theta$ ,正负电子比荷相同,偏转角不同, $t_1 : t_2 = 1 : 3$ ,选项B正确。电势能的减少量等于电场力所做的功,  $W = qE \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{qE}{m} \cdot t^2 \propto t^2$ ,

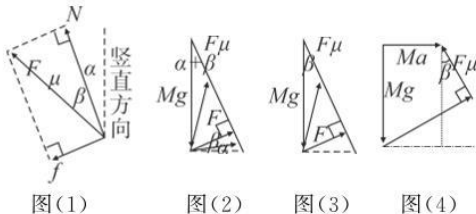
正、负电子电量、质量大小相等，功之比为 1:9，选项 C 正确；质子的质量比电子大， $t \propto m$ ，质子后打在板上离 O 点较远的位置，落点电势比正电子的低，选项 D 错误。

10. 【答案】BD

【解析】金属框右边凸出部分 ACEFDB 切割磁感线时等效于长度为  $L$  的金属棒产生的感应电动势，所以整个装置相当于等长双棒问题，Q 在恒力  $F$  作用下向右加速时，P、Q 最终以共同加速度一起匀加速运动， $F = (M+m)a$ ，最终电流恒定，P 的速度比 Q 小，磁通量继续变化，选项 A 错误；金属框固定时，为单棒模型， $-\frac{B^2 L^2 \bar{v}}{r} = m\Delta v$ ， $\bar{v} = \Delta x$ ，故  $-\frac{B^2 L^2}{mr} = \frac{\Delta v}{\Delta x}$ ，选项 B 正确；Q 匀速向右运动时，框等效于长度为  $L$  的棒切割磁感线，感应电动势为  $BLv$ ，选项 C 错误；给 P 一个初速度，相当于双棒问题，最终获得共同速度，系统动量守恒， $mv_0 = (M+m)v$ ，最终回路电流为零，所以全过程流过 P、Q 总电量均可由框动量定理求得： $BLq = Mv$ ，则  $q = \frac{Mmv_0}{(M+m)BL}$ ，选项 D 正确。

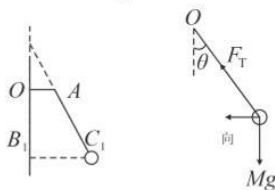
11. 【答案】AD

【解析】如图(1)，设斜面对物体的支持力  $N$  与滑动摩擦力  $f$  的合力为  $F_\mu$ ， $\mu = f/N = \tan \beta$  不变，则  $F_\mu$  与支持力  $N$  的夹角为  $\beta$ ，斜面上  $F_\mu$  与竖直方向夹角为  $(\alpha + \beta)$ ，匀速时，如图(2)，将四力平衡化为三力平衡，利用矢量三角形可知， $F$  与  $F_\mu$  垂直时，最省力， $F = Mg \sin(\alpha + \beta)$ ，由题意，最大拉力  $F = mg$ ，则最多能匀速拉动  $M = \frac{m}{\sin(\alpha + \beta)}$  的物体，选项 A 正确；此时  $F$  与水平方向夹角为  $(\alpha + \beta)$  斜向右上，与斜坡的夹角为  $\beta$ ，选项 B 错误；水平面上， $N$  竖直向上， $F_\mu$  与竖直方向夹角为  $\beta$ ，则拉力由水平转到竖直向上过程中，匀速阶段如图(3)，拉力先减小后增大，但拉力的水平分力一直减小，拉力的功率一直减小，选项 C 错误；加速时如图(4)，还是拉力与  $F_\mu$  垂直时，获得的加速度最大，选项 D 正确。



12. 【答案】(1) D (2 分)；(2)  $\frac{1}{f^2}$  (2 分)， $\frac{D}{2}$  (1 分)， $\frac{g}{4\pi^2}$  (1 分)；

【解析】(1) 设细线与竖直方向的夹角为  $\theta$ ，根据牛顿第二定律可得  $mg \tan \theta = m\omega^2 r$ ，



球心所在平面  $B_1 C_1$  与 E 高度差为  $(H - \frac{D}{2})$ ，则  $r = (H - \frac{D}{2}) \tan \theta$ ，联立得  $g = 4\pi^2 f^2 (H - \frac{D}{2})$ ，所以本实验只需要测出  $f$ 、 $H$ 、 $D$ ，即可验证向心力公式。

(2) 由  $g = 4\pi^2 f^2 (H - \frac{D}{2})$  得， $H = \frac{g}{4\pi^2 f^2} + \frac{D}{2}$ ，所以， $H - \frac{1}{f^2}$  图为直线，纵截距为  $\frac{D}{2}$ ，斜率为  $\frac{g}{4\pi^2}$ 。

13. 【答案】(1)  $\frac{1}{b_1}$  (2 分)， $\frac{1}{a_1}$  (2 分)， $\frac{1}{a_2 - a_1}$  (1 分)；  
(2) 不变 (1 分)；  
(3) 0.545 (0.542~0.548 都给分) (2 分)；  
(4)  $\frac{d}{a_2 - a_1}$  (1 分)；

【解析】(1)  $R$  相同时，步骤②比步骤①多并联一个支路，外电阻更小， $U$  更小，纵截距更大，故  $b_1$ 、 $-a_1$  为步骤①的截距；步骤①原理： $E = U + \frac{U}{R} \cdot r$ ，变形得： $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R}$ ，纵截距为  $\frac{1}{E} = b_1$ ，所以  $E = \frac{1}{b_1}$ ； $\frac{1}{U} = 0$  时， $\frac{1}{R} = -\frac{1}{r}$ ，得横截距为  $-\frac{1}{r} = -a_1$ ，故  $r = \frac{1}{a_1}$ ；步骤②原理： $E = U + (\frac{U}{R} + \frac{U}{R_0}) \cdot r$ ，变形得： $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} (1 + \frac{r}{R_0}) + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{U} = 0$  时，得横截距为： $-\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R_0}\right) = -a_2$ ，即  $\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R_0}\right) = a_2$ ，综合得  $\frac{1}{R_0} = a_2 - a_1$ ，故  $R_0 = \frac{1}{a_2 - a_1}$ ；

(2) 考虑电压表内阻，步骤①  $E = U + (\frac{U}{R} + \frac{U}{R_V}) \cdot r$ ，变形得  $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} (1 + \frac{r}{R_V}) + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R}$ ，步骤②  $E = U + (\frac{U}{R} + \frac{U}{R_0} + \frac{U}{R_V}) \cdot r$ ，变形得  $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} (1 + \frac{r}{R_0} + \frac{r}{R_V}) + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R}$ ，横截距分别为： $-\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R_V}\right) = -a_1$ ， $-\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_V}\right) = -a_2$ ，仍有  $\frac{1}{R_0} = a_2 - a_1$ ，真实值仍有  $R_0 = \frac{1}{a_2 - a_1}$ 。所



以电压表的内阻不影响  $R_0$  的测量值。

(3) 零误差为  $-0.050$  mm, 测量时示数为  $0.595$  mm, 则测量值为  $0.545$  mm;

(4) 方块电阻  $R_0 = \rho \frac{L}{dL} = \rho \frac{1}{d}$ ,  $\rho = dR_0 = \frac{d}{a_2 - a_1}$ ;

14. 【答案】(1) 30 cm (6分); (2) 42 cm (4分);

【解析】(1) 初状态气体压强:  $P_1 = P_0 + \rho gh = (75 + 15)$  cmHg = 90 cmHg ①(1分)

加速上升时气体压强:  $P_2 = P_0 + \rho(g + a)h = (75 + 1.2 \times 15)$  cmHg = 93 cmHg ②(2分)

设玻璃管内横截面积为  $S$ , 气体等温变化:  $P_1 L_1 S = P_2 L_2 S$  ③(2分)

由①②③得  $L_2 = 30$  cm ④(1分)

(2) 开口向下稳定时气体压强:  $P_3 = P_0 - \rho gh = (75 - 15)$  cmHg = 60 cmHg ⑤(1分)

设温度降到  $T_3 = 280$  K 时气柱长为  $L_3$ , 从初态

到末态:  $\frac{P_1 L_1 S}{T_1} = \frac{P_3 L_3 S}{T_3}$  ⑥(2分)

解得  $L_3 = 42$  cm ⑦(1分)

15. 【答案】(1)  $v_1 : v_2 = 1 : 3$  (7分); (2)  $t_{\min} = \frac{2\pi m}{3qB}$

(5分),  $v_3 = \frac{qBr}{m}$  (3分)

【解析】(1) 粒子受洛伦兹力向右, 由左手定则知, 粒子带负电。①(2分)

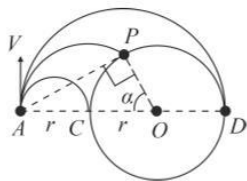
从 A 出发经过 C 的粒子半径  $r_1 = \frac{r}{2}$  ②(1分)

$qv_1 B = \frac{mv_1^2}{r_1}$  ③(1分)

从 A 出发经过 D 的粒子半径  $r_2 = \frac{3r}{2}$  ④(1分)

$qv_2 B = \frac{mv_2^2}{r_2}$  ⑤(1分)

联立②③④⑤得  $v_1 : v_2 = 1 : 3$  ⑥(1分)



(2) 最先到达圆周上的粒子对应轨迹圆的圆心角最小, 轨迹圆的弦切角也最小, 如图轨迹圆的弦  $AP$  与磁场圆相切 (即  $AP$  与磁场圆的半径  $OP$  垂直), 经  $AP$  弧到  $P$  点的粒子最先到达圆

周,  $AP$  与初速度的夹角为轨迹圆的弦切角, 与  $\angle POA$  大小相等, 设为  $\alpha$ ,

$\cos \alpha = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$  ⑦(1分)

$t_{\min} = \frac{2\alpha}{2\pi} T = \frac{\alpha}{\pi} T$  ⑧(1分)

粒子圆周运动周期均为  $T = \frac{2\pi m}{qB}$  ⑨(1分)

由⑦⑧⑨得  $t_{\min} = \frac{2\pi m}{3qB}$  ⑩(2分)

到 P 点的粒子半径  $r_3 = r$  ⑪(1分)

$qv_3 B = \frac{mv_3^2}{r_3}$  ⑫(1分)

联立⑪⑫得  $v_3 = \frac{qBr}{m}$  ⑬(1分)

16. 【答案】(1)  $M = 2m$  (5分), (2)  $k = \frac{mg^2}{2v^2}$  (5分);

(3)  $v_1 = \frac{2v}{3}$  (6分);

【解析】(1) B 离地前, A 做简谐运动, A 速度最大时加速度为零, 此时弹簧伸长量设为  $x_1$ , 则  $kx_1 = Mg \sin \theta$  ①(1分)

B 刚要离地时, 绳子拉力  $T = mg$  ②(1分)

因轻绳、轻弹簧、轻滑轮, 则  $T = kx_1$  ③(1分)

则  $mg = kx_1$

联立①②③得  $M = 2m$  ④(2分)

(2) 从松手到 B 刚要离地过程, A 和弹簧系统能量守恒, 设此时弹性势能为  $E_p$ :

$(Mg \sin \theta)x_1 = \frac{1}{2} Mv^2 + E_p$  ⑤(2分)

由题意  $E_p = \frac{1}{2} kx_1^2$  ⑥(1分)

由②③④⑤⑥得  $k = \frac{mg^2}{2v^2}$  ⑦(2分)

(3) B 离地后, 由  $kx - Mg \sin \theta = kx - mg$  知, A、B 所受合外力每时每刻大小相等, ⑧(1分)

设 A、B 合外力平均值大小均为  $F$ , 对 A, 据动量定理:  $-Ft = Mv_A - Mv$  ⑨(1分)

对 B, 据动量定理:  $Ft = mv_B - 0$  ⑩(1分)

故相同时间内, A 动量的减少量与 B 动量的增加量大小相等,  $M(v - v_A) = mv_B$  ⑪(1分)

弹簧最长时, A、B 速度大小相等, 均为  $v_1$ , 则从 B 离地至弹簧最长过程中,

$M(v - v_1) = mv_1$  ⑫(1分)

由④⑫得弹簧最长时, A 的速度  $v_1 = \frac{2v}{3}$  ⑬(1分)

## 多维细目表

题型	题号	分值	必备知识	学科素养				关键能力			预估难度		
				物理观念	科学思维	实验探究	科学态度与责任	理解能力	推理能力	分析综合能力	易	中	难
单选题	1	4	原子核反应堆	√			√	√			√		
单选题	2	4	远距离输电	√	√		√	√	√		√		
单选题	3	4	光干涉	√	√		√	√	√	√	√		
单选题	4	4	几何光学在运动学的应用	√	√		√	√	√	√	√		
单选题	5	4	斜上抛运动	√	√		√	√	√	√		√	
单选题	6	4	机械振动、机械波	√	√			√	√	√		√	
单选题	7	4	天体运动	√	√		√	√	√	√		√	
多选题	8	4	直线运动	√	√		√	√	√	√		√	
多选题	9	4	带电粒子在电场中运动, 功和能	√	√			√	√	√		√	
多选题	10	4	电磁感应	√	√			√	√	√			√
多选题	11	4	牛顿第二定律	√	√	√	√	√	√	√			√
实验题	12	6	验证向心力公式	√	√	√	√	√	√	√		√	
实验题	13	9	电阻率、电源电动势、内阻测量	√	√	√	√	√	√	√		√	
计算题	14	10	理想气体的状态方程与牛顿定律	√	√		√	√	√	√		√	
计算题	15	15	带电粒子在磁场中运动	√	√			√	√	√		√	
计算题	16	16	牛顿运动、动量、能量有弹簧综合	√	√			√	√	√			√

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线