

# 高三物理试卷

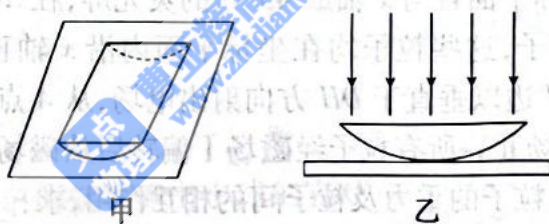
试卷共 6 页, 15 小题, 满分 100 分。考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

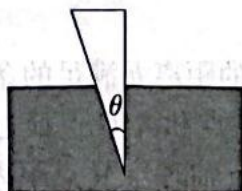
1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指定位置上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后, 请将答题卡交回。

一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 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, 每小题 4 分; 第 8~10 题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 为了研究光的干涉现象, 如图甲, 某同学将弓形的玻璃柱体平放在平板玻璃上, 截面图如图乙所示, 玻璃柱体上表面水平, 用单色光垂直照射玻璃柱体上表面, 从上向下看, 看到的是



- A. 外疏内密的明暗相间的圆环  
B. 外密内疏的明暗相间的圆环  
C. 外疏内密的明暗相间的条纹  
D. 外密内疏的明暗相间的条纹
2. 某斧头砍木块, 刃部进入木块的截面如图所示, 刃部左侧面与右侧面的夹角为  $\theta$ , 右侧面与木块水平表面垂直, 斧头对木块的作用力竖直向下。当斧头刃部右侧面对木块的推力大小为  $F$  时, 斧头刃部左侧面对木块的推力大小为



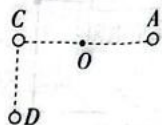
- A.  $\frac{F}{\sin \theta}$   
B.  $\frac{F}{\cos \theta}$   
C.  $F \sin \theta$   
D.  $F \cos \theta$



3. 电子显微镜之所以比光学显微镜分辨率高,是因为电子的德布罗意波长比可见光的波长短。如果一个电子的德布罗意波长与动能为  $E_k$  的质子的德布罗意波长相等,则这个电子的动量大小为(已知电子的质量为  $m$ ,质子质量为电子质量的  $k$  倍)

- A.  $\sqrt{2kmE_k}$       B.  $\sqrt{2mE_k}$       C.  $\sqrt{\frac{2mE_k}{k}}$       D.  $\frac{1}{k}\sqrt{2mE_k}$

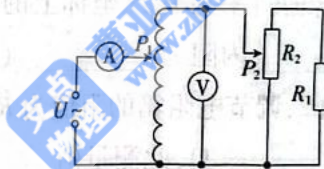
4. 如图,  $A$ 、 $C$ 、 $D$  是三个垂直于纸面的长直导线,  $O$  为  $A$ 、 $C$  连线的中点, 只在  $A$  中通入垂直纸面向外、大小为  $I_1$  的恒定电流时,  $O$  点的磁感应强度大小为  $B$ ; 再在  $D$  中通入垂直于纸面向外、大小为  $I_2$  的恒定电流时,  $O$  点的磁感应强度大小也为  $B$ , 方向沿  $OC$  方向; 若最后再在  $C$  中通入垂直于纸面向里、大小为  $I_1$  的恒定电流, 则  $O$  点的磁感应强度大小为



- A. 0      B.  $B$       C.  $\sqrt{2}B$       D.  $2B$

8

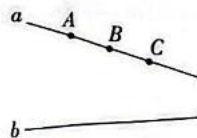
5. 调压器是一种用于调节电压的设备, 广泛应用于工业领域。如图为某同学设计的一种调压装置, 自耦变压器是理想变压器, 电流表和电压表均为理想电表, 滑动变阻器  $R_2$  的最大阻值与定值电阻  $R_1$  的阻值相等, 滑片  $P_2$  初始时位于  $R_2$  中间位置。变压器原线圈一侧接在电压为  $U$  的正弦交流电源上, 下列说法正确的是



- A. 仅将滑片  $P_1$  向上移动, 电压表、电流表的示数均变大  
 B. 仅将滑片  $P_1$  向下移动, 定值电阻  $R_1$  消耗的功率变大  
 C. 仅将滑片  $P_2$  向上移动, 电压表、电流表的示数均变大  
 D. 仅将滑片  $P_2$  向下移动, 定值电阻  $R_1$  消耗的功率变大

9

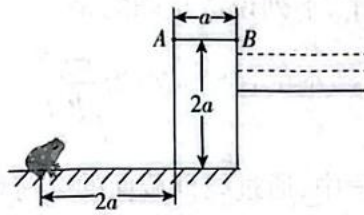
6. 如图,  $a$ 、 $b$  是点电荷  $P$  形成的电场中的两条电场线,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  是电场线  $a$  上等间距的三点,  $D$  是电场线  $b$  上一点(未标出)。将一个带负电的粒子  $Q$  从  $A$  点移到  $D$  点克服电场力做功与从  $D$  点移到  $C$  点克服电场力做功均为  $W$  ( $W > 0$ ), 下列说法错误的是



- A. 点电荷  $P$  带负电  
 B.  $B$  点电势比  $D$  点电势高  
 C.  $B$  点的电场强度比  $D$  点的电场强度大  
 D. 将该带电粒子  $Q$  从  $C$  点移到  $B$  点, 电场力做功大于  $W$



7. 野外一只小青蛙欲跳到前上方的水田, 它从田坎前方  $2a$  处起跳, 需要跳跃前方高为  $2a$ 、宽为  $a$  的田坎, 其运动轨迹恰好过田坎左前方  $A$  点, 运动的最高点在  $B$  点的正上方。设青蛙起跳时的速度大小为  $v$ , 方向与水平方向的夹角为  $\alpha$ , 不计空气阻力, 重力加速度大小为  $g$ , 小青蛙可视为质点, 则



A.  $v = \frac{\sqrt{26ga}}{2}$   $\tan \alpha = \frac{3}{4}$

B.  $v = \frac{\sqrt{26ga}}{2}$   $\tan \alpha = \frac{3}{2}$

C.  $v = \frac{\sqrt{13ga}}{2}$   $\tan \alpha = \frac{3}{2}$

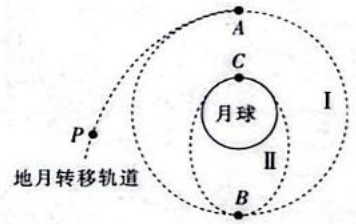
D.  $v = \frac{\sqrt{13ga}}{2}$   $\tan \alpha = \frac{3}{4}$

8. 嫦娥七号计划 2026 年发射, 将前往月球南极寻找水冰存在的证据。若嫦娥七号探测器由地面发射后, 经地月转移轨道, 在  $A$  点变轨后进入绕月圆形轨道 I, 在  $B$  点变轨后进入环月椭圆轨道 II, 轨道 II 可视为与月面相切于  $C$  点。轨道 I 的半径是月球半径的  $k$  倍, 仅考虑月球的引力, 下列说法正确的是

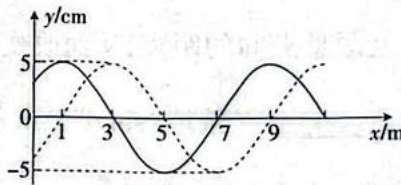
- A. 嫦娥七号在  $A$  点变轨时加速  
B. 嫦娥七号在  $B$  点变轨时减速

C. 嫦娥七号在轨道 I 上的向心加速度是月球表面重力加速度的  $\frac{1}{k}$

D. 嫦娥七号在轨道 I 上的向心加速度是月球表面重力加速度的  $\frac{1}{k^2}$



9. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播的波形如图所示, 实线表示  $t=0$  时刻的波形图, 虚线表示  $t=0.1$  s 时刻的波形图。在从  $t=0$  到  $t=0.1$  s 的时间内, 平衡位置在  $x=7$  m 处的质点通过的路程为 35 cm, 下列说法正确的是



- A. 波沿  $x$  轴正方向传播  
B. 波传播的速度大小为 140 m/s  
C.  $t=0$  时刻, 平衡位置在  $x=0$  处质点速度与加速度方向相反  
D. 平衡位置在  $x=8$  m 和平衡位置在  $x=10$  m 的两个质点相位相同



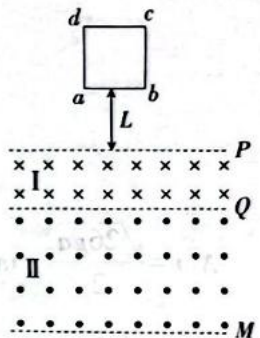
10. 如图, 匀强磁场 I、II 的边界 P、Q、M 水平, 两磁场的方向相反, 磁感应强度大小均为  $B$ , 磁场 I 的宽度为  $L$ , 磁场 II 的宽度大于  $L$ 。边长为  $L$ 、质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的正方形金属线框  $abcd$  自距磁场边界 P 上方  $L$  处自由下落, 当  $ab$  边刚进磁场 II 时线框的加速度为零; 当  $ab$  边刚出磁场 II 时, 线框的加速度也为零。重力加速度大小为  $g$ , 线框运动过程中, 磁场始终与线框平面垂直,  $ab$  边始终水平, 下列说法正确的是

A. 当线框  $ab$  边刚进磁场 II 时, 线框的速度大小为  $\frac{mgR}{2B^2L^2}$

B. 线框  $ab$  边通过磁场 I 的过程中, 通过线框截面的电荷量为  $\frac{BL^2}{R}$

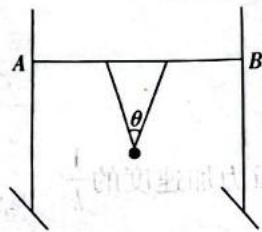
C. 磁场 II 的宽度为  $L + \frac{15m^2gR^2}{32B^4L^4}$

D. 线框通过磁场过程中, 线框中产生的焦耳热为  $4mgL + \frac{7m^3g^2R^2}{16B^4L^4}$

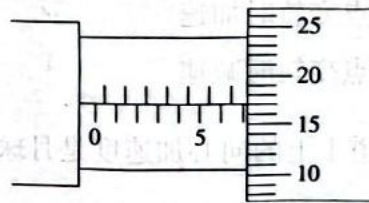


二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分) 为了测量当地的重力加速度, 某同学设计了如图甲所示的双线摆, 两轻质细线的上端系在固定的水平横杆上, 下端系在小球上的同一点, 静止时测得两细线长均为  $l$ , 用量角器测得两细线之间的夹角为  $\theta$ 。



甲



乙

(1) 用螺旋测微器测出小球的直径, 示数如图乙所示, 则小球直径  $d =$  \_\_\_\_\_ mm; 双线摆摆动时的等效摆长  $L =$  \_\_\_\_\_ (用  $l, \theta, d$  表示)。

(2) 将双线摆拉开一个小角度, 让摆球在竖直面内摆动, 从小球经过最低点时开始计时并记为“0”, 测得小球第  $n$  次经过最低点时计时器记录的总时间为  $t$ , 则小球摆动的周期  $T =$  \_\_\_\_\_。

(3) 多次改变两细线在 A、B 上两悬点间的距离, 从而改变两细线间的夹角  $\theta$ , 重复实验, 从而测得多组  $T$  和  $\theta$ , 作  $T^2 -$  \_\_\_\_\_ (选填“ $\sin \theta$ ”“ $\sin \frac{\theta}{2}$ ”“ $\cos \theta$ ”或“ $\cos \frac{\theta}{2}$ ”) 图像, 得到图像的斜率为  $k$ , 则测得当地的重力加速度为  $g =$  \_\_\_\_\_ (用  $\pi, l, k$  表示)。

12. (8 分) 一同学想测量一个干电池组的电动势和内阻, 同时测未知电阻  $R_x$  的阻值, 从下列实验器材中, 选出合适器材, 设计了如图甲所示的电路图。

待测干电池组 (电动势约 6 V, 内阻未知);

定值电阻  $R_1$  为 5 k $\Omega$ ;



定值电阻  $R_2$  为  $19\text{ k}\Omega$ ;

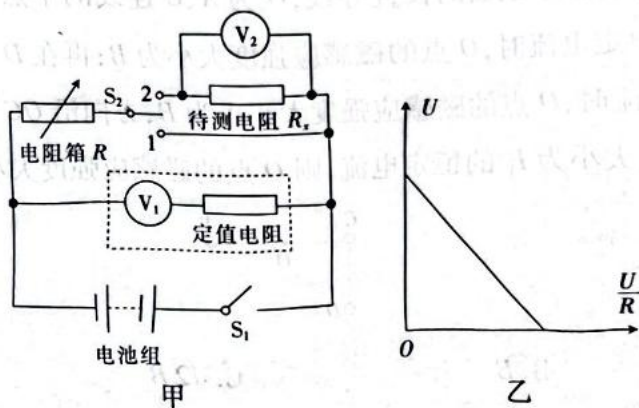
待测电阻  $R_x$  (阻值约  $8\ \Omega$ );

电压表  $\text{V}_1$  (量程  $1\text{ V}$ , 内阻  $r_1$  为  $1\text{ k}\Omega$ );

电压表  $\text{V}_2$  (量程  $3\text{ V}$ , 内阻  $r_2$  约  $3\text{ k}\Omega$ );

电阻箱  $R$  (最大阻值  $999.9\ \Omega$ );

单刀单掷、双掷开关各一只, 导线若干。



(1) 根据该同学的设计思想, 与电压表  $\text{V}_1$  串联的定值电阻为 \_\_\_\_\_ (选填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。

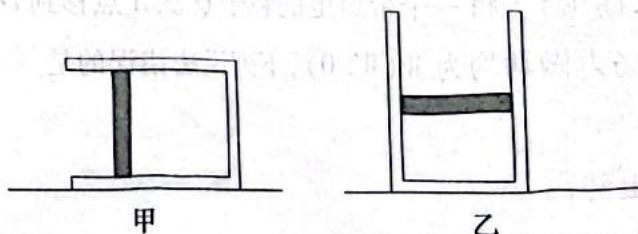
(2) 该同学要测干电池组的电动势和内阻, 根据图甲所示的电路, 闭合开关  $S_1$ , 将单刀双掷

开关  $S_2$  拨向 1, 改变电阻箱  $R$  的阻值, 记录对应的电压表  $\text{V}_1$  的示数  $U$ , 作出  $U - \frac{U}{R}$  的关系

图像如图乙所示, 已知此图像的斜率为  $k$ , 纵坐标上的截距为  $b$ , 不考虑电压表的分流, 则该电池组的电动势为 \_\_\_\_\_, 内阻为 \_\_\_\_\_。(均用  $k$  和  $b$  表示)

(3) 该同学将单刀双掷开关拨向 2, 调节电阻箱的阻值为  $R_0 = 42\ \Omega$  时, 发现两电压表的示数恰好相等, 则待测电阻  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 此测量值 \_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

13. (10 分) 如图甲, 导热性能良好的气缸开口向左放在水平面上, 缸内封闭一定质量的理想气体, 静止时活塞离缸底的距离为  $L$ , 大气压强为  $p_0$ , 环境温度为  $T_0$ 。如图乙, 将气缸竖直放置在水平面上, 开口向上, 活塞稳定后, 将环境温度缓慢升高到  $1.2T_0$ , 此时活塞离缸底的距离恰好为  $L$ 。已知活塞与气缸内壁无摩擦且不漏气, 活塞的横截面积为  $S$  且厚度不计, 重力加速度大小为  $g$ , 求:

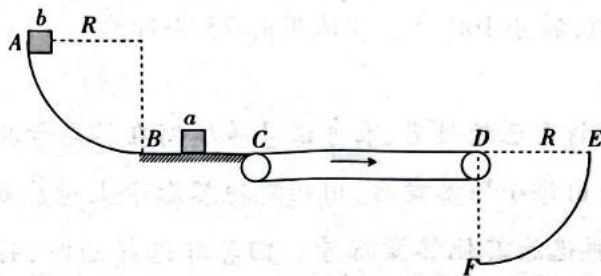


(1) 活塞的质量;

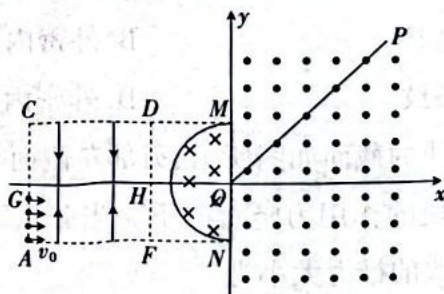
(2) 若温度升高过程, 缸内气体吸收的热量为  $Q$ , 气体的内能增加量。



14. (11分) 如图,光滑水平平台  $BC$  右端与顺时针匀速转动的水平传送带左端点平滑无缝连接,左端与固定在竖直面内的半径为  $R$  的光滑四分之一圆弧轨道  $AB$  最低点平滑连接,平台表面与圆弧  $AB$  相切,半径为  $R$  的四分之一圆弧面  $EF$  也固定在竖直面内,圆弧面的圆心刚好为传送带的右端点  $D$ ,传送带两端点  $C$ 、 $D$  间的距离为  $2R$ ,将质量为  $m$  的物块  $a$  放在平台上,将质量为  $3m$  的物块  $b$  从圆弧轨道  $AB$  的最高点  $A$  由静止释放,物块  $b$  与物块  $a$  发生弹性碰撞,碰撞后物块  $a$  一直匀减速运动到传送带的右端点  $D$ ,物块  $a$  与传送带间的动摩擦因数为  $0.5$ ,物块  $a$ 、 $b$  均可视为质点,不计空气阻力,重力加速度大小为  $g$ 。求:



- (1) 传送带转动的速度大小满足什么条件?
  - (2) 改变传送带转动的速度,使物块  $a$  从  $D$  点落到  $EF$  圆弧面的过程中动能的变化量最小,则动能最小变化量为多少?
15. (18分) 现代科技研究中,科学家们常用电场和磁场来控制带电粒子的运动轨迹。如图,在平面直角坐标系  $x < 0$  区域内,正方形  $ACDF$  的边长为  $2d$ ,  $CD$ 、 $AF$  与  $x$  轴平行且关于  $x$  轴对称,正方形  $ACDF$  与  $x$  轴相交于  $G$ 、 $H$  两点,长方形  $AGHF$  内有沿  $y$  轴正方向的匀强电场 I,长方形  $GCDH$  区域内有沿  $y$  轴负方向的匀强电场 II,两电场的电场强度大小相等。在  $x < 0$  区域,以  $O$  为圆心、半径为  $d$  的半圆区域内有垂直于坐标平面向里的匀强磁场 I,在  $x > 0$  区域内有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 II,两磁场的磁感应强度大小相等。 $OP$  为固定在第一象限内、垂直于坐标平面且与  $x$  轴成  $45^\circ$  角的荧光屏,在  $AG$  段上有若干个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子,这些粒子均在坐标平面内沿  $x$  轴正方向以大小为  $v_0$  的速度射出,粒子均从正方形  $DH$  边以垂直于  $DH$  方向射出电场,从  $A$  点射出的粒子只经过一次  $x$  轴后,刚好从  $D$  点射出电场 II。所有粒子经磁场 I 偏转后从磁场 I 的圆边界与  $y$  轴的交点  $M$  射出,进入磁场 II,不计粒子的重力及粒子间的相互作用,求:



- (1) 匀强电场的电场强度大小;
- (2) 粒子在  $AG$  边上的位置离  $x$  轴的距离  $h$  满足的条件;
- (3) 打在荧光屏上离  $O$  点最远的亮点和离  $O$  点最近的亮点间的距离之差为多少? 若撤去荧光屏,求所有粒子再次经过  $y$  轴时与  $M$  点距离的表达式。

