

# 高三物理试卷

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

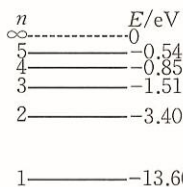
## 注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 高考全部内容。

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。

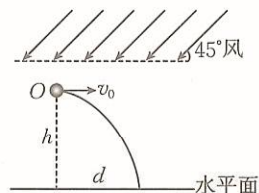
1. 玻尔的氢原子理论成功地解释了氢原子光谱的实验规律, 成功地阐释了原子的稳定性、氢原子光谱的产生和不连续性, 依此发明的氢原子钟实现了极高精度的时间测量。氢原子的能级示意图如图所示, 已知红外线光子的能量在  $1.24 \text{ eV}$  至  $1.70 \text{ eV}$  之间, 紫外线光子的能量在  $3.11 \text{ eV}$  至  $124 \text{ eV}$  之间, 当大量处于  $n=5$  能级的氢原子向低能级跃迁时, 下列说法正确的是

- A. 能辐射出 6 种不同频率的光子
- B. 能辐射出 5 种不同频率的紫外线光子
- C. 能辐射出 4 种不同频率的红外线光子
- D. 能辐射出 3 种不同频率的可见光光子

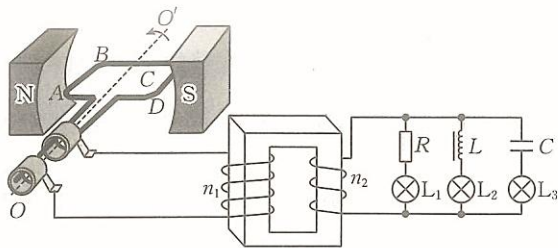


2. 实验小组利用风洞研究抛体运动, 在风洞内无风时, 将一小球从距水平面高  $h$  处的  $O$  点以某一速度水平抛出后, 小球落到水平面上时的动能为  $E_k$ , 水平位移  $d=0.8h$ , 现让风洞内存在如图所示方向的风, 使小球受到恒定的风力, 小球仍以相同的速度从  $O$  点水平抛出, 则小球落到水平面上时的动能

- A. 一定大于  $E_k$
- B. 一定小于  $E_k$
- C. 等于  $E_k$
- D. 不大于  $E_k$

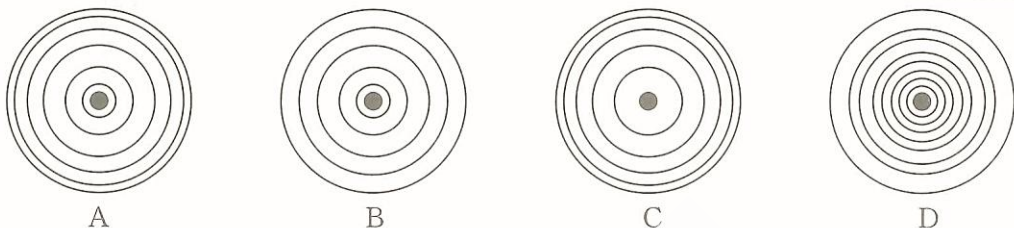
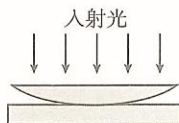


3. 如图所示, 一交流发电机的电刷与理想变压器原线圈相连, 变压器原、副线圈的匝数之比为  $n_1:n_2$ , 副线圈接有三盏相同的灯泡, 灯泡  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  分别与定值电阻  $R$ 、线圈  $L$  和电容器  $C$  串联, 当发电机的矩形导线框  $ABCD$  绕垂直于匀强磁场的轴  $OO'$  以角速度  $\omega$  匀速转动时, 三盏灯泡亮度恰好相同, 现让导线框  $ABCD$  转动的角速度增加一倍, 副线圈的匝数减半, 下列说法正确的是

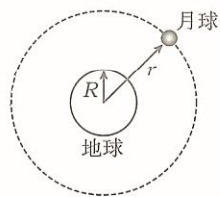


- A. 灯泡  $L_1$  最亮  
 B. 灯泡  $L_2$  最暗  
 C. 灯泡  $L_3$  亮度不变  
 D. 三盏灯泡的亮度仍然相同

4. 如图所示,把一个凸透镜压在一块平面玻璃上,在凸透镜的下表面和平面玻璃的上表面之间形成一个很薄的狭缝层。单色光从上方垂直凸透镜的上表面射向凸透镜,沿光的人射方向看到的明暗相间的干涉条纹可能是

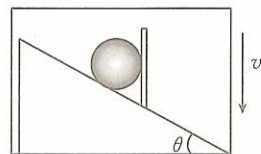


5. 牛顿著名的“月—地检验”证明了万有引力定律的普适性,将地球上的重力现象与天体间的引力统一起来。如图所示,月球的轨道半径  $r$  是地球半径  $R$  的 60 倍,地球的第一宇宙速度为  $7.9 \text{ km/s}$ ,则月球绕地球做匀速圆周运动的线速度大小约为



- A.  $132 \text{ m/s}$   
 B.  $363 \text{ m/s}$   
 C.  $1\,020 \text{ m/s}$   
 D.  $1\,317 \text{ m/s}$

6. 如图所示,在升降电梯内固定一倾角为  $\theta$  的光滑斜面,将质量为  $m$  的光滑小球置于斜面和—个光滑竖直固定挡板之间。电梯在快要到达地面时,以大小为  $a$  的加速度沿竖直方向做匀减速直线运动,重力加速度大小为  $g$ ,关于此过程,下列说法正确的是

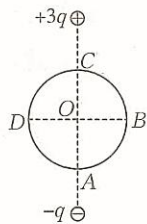


- A. 小球受到斜面的支持力大小为  $\frac{mg+ma}{\sin \theta}$   
 B. 小球受到斜面的支持力大小为  $\frac{mg+ma}{\tan \theta}$   
 C. 小球受到挡板的支持力大小为  $\frac{mg+ma}{\tan \theta}$   
 D. 小球受到挡板的支持力大小为  $(mg+ma)\tan \theta$

7. 中国国产隐身战斗机歼-20 是一款具备高隐身性、高态势感知、高机动性等能力的隐形第五代制空战斗机。某次试飞过程中,歼-20 以  $2.6$  马赫(声音在空气中传播速度的  $2.6$  倍)的速度沿水平方向匀速飞行,已知歼-20 距地面的高度为  $4\,080 \text{ m}$ ,声音在空气中传播的速度为  $340 \text{ m/s}$ ,则当歼-20 运动轨迹正下方的人刚听到战斗机声音时,战斗机与人之间的距离为

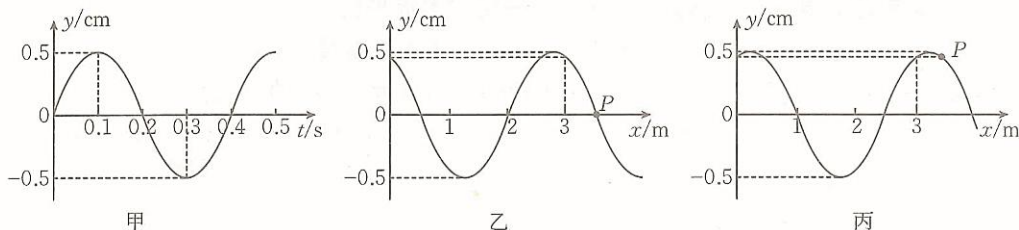
- A.  $8\,160 \text{ m}$       B.  $9\,792 \text{ m}$       C.  $10\,608 \text{ m}$       D.  $11\,366 \text{ m}$

8. 如图所示,真空中相距  $4R$  的两点分别固定带电荷量为  $+3q$ 、 $-q$  的点电荷,以两点电荷连线的中点  $O$  为圆心、 $R$  为半径的圆上对称分布着  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四点,已知  $A$  点的电势为  $0$ ,  $C$  点的电势为  $\varphi$ ,下列说法正确的是



- A.  $B$ 、 $D$  两点的电势相等
- B.  $A$ 、 $C$  两点的电场强度相同
- C.  $B$ 、 $D$  两点的电场强度相同
- D.  $O$  点的电势小于  $\frac{\varphi}{2}$

9. 一列简谐横波沿  $x$  轴方向传播,平衡位置在  $x=0$  处质点的振动图像如图甲所示,  $t_0$  时刻的部分波形图如图乙所示,  $2t_0$  时刻的部分波形图如图丙所示,已知  $t_0$  小于该简谐横波的周期,下列说法正确的是



- A. 该简谐横波可能沿  $x$  轴负方向传播
- B. 该简谐横波的传播速度为  $7.5 \text{ m/s}$
- C. 质点  $P$  平衡位置的横坐标为  $3.5 \text{ m}$

D.  $t_0 \sim 2t_0$  时间内质点  $P$  通过的路程为  $\frac{\sqrt{2}}{4} \text{ cm}$

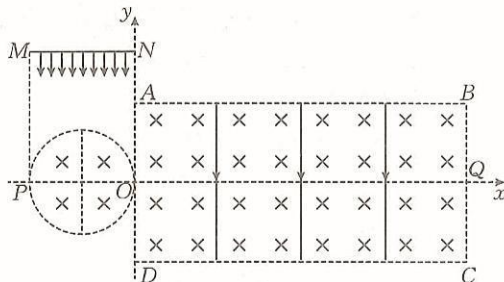
10. 如图所示,真空中直角坐标系  $xOy$  的第二、三象限内有一圆形区域,直径  $OP=2L$ ,该区域内存在垂直坐标平面向里、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场,在第一、四象限内有一矩形  $ABCD$  区域,  $AB=CD=2\pi L$ ,  $OA=OD=\frac{3L}{2}$ ,该区域内存在垂直坐标平面向里、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场和沿  $y$  轴负方向、电场强度大小为  $E$  的匀强电场.第二象限内有一垂直  $y$  轴、宽度为  $2L$  的离子源  $MN$ ,离子源在极短时间内沿  $y$  轴负方向均匀地射出速度相同的同种带电粒子,正对圆心射出的粒子经磁场偏转后恰好能沿直线  $OQ$  通过矩形区域,不计粒子受到的重力和粒子间的相互作用,下列说法正确的是

A. 带电粒子的比荷为  $\frac{E}{B^2 L}$

B. 粒子从  $CD$  边离开时的速度大小为  $\frac{4E}{B}$

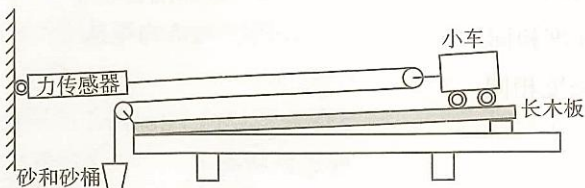
C.  $Q$  点持续有粒子经过的时间间隔为  $\frac{2\pi LB}{3E}$

D. 有三分之二的粒子能够到达  $x$  轴上的  $Q$  点



二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (7 分)某同学用如图所示的实验装置验证牛顿第二定律,测量工具除力传感器外还有一台天平。实验前将长木板右端垫高,在不悬挂砂桶时,使左端固定有定滑轮的小车能沿木板向左匀速运动。



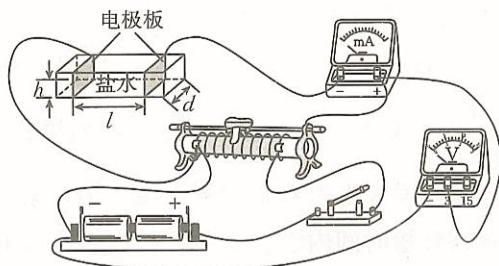
(1)此实验中正确的操作是\_\_\_\_\_。

- A. 不需要测量砂和砂桶的质量  $m$
- B. 不需要测量小车(含滑轮)的质量  $M$
- C. 实验前需要调整力传感器及滑轮,使细线与木板平行
- D. 实验中一定要保证砂和砂桶的质量  $m$  远小于小车的质量  $M$

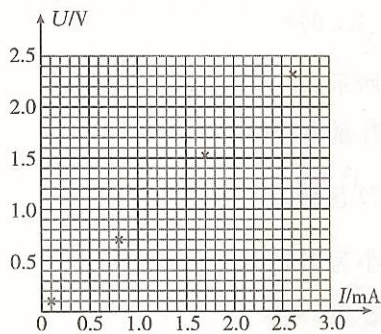
(2)砂和砂桶在匀加速下落的过程中,砂和砂桶的加速度为小车加速度的\_\_\_\_\_倍。

(3)某次实验过程中,砂和砂桶的质量为  $m$ ,小车(含滑轮)的质量为  $M$ ,释放小车后的一段时间内,力传感器的示数稳定为  $F$ ,其他操作均正确,若要验证牛顿第二定律,只需要验证当地的重力加速度大小  $g = \underline{\hspace{2cm}}$  即可。

12. (8 分)在海洋科学中,测量出的海水的电阻率可以用来判断海水的盐度和温度,从而推算海水的密度和深度;在地球物理中,盐水的电阻率可以用来探测地下水、岩石和矿物的性质和分布。某同学通过如图甲所示的实验装置测量生理盐水的电阻率,在绝缘长方体容器的左、右两侧安装电极板,将生理盐水倒入其中,试回答下列问题:



甲



乙

(1)开关闭合前,图甲中滑动变阻器的滑片应置于\_\_\_\_\_ (填“左”或“右”)端。

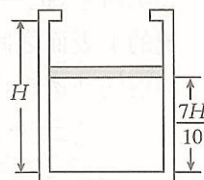
(2)移动滑动变阻器的滑片,记录多组电压表示数  $U$  和对应的毫安表示数  $I$ ,将实验数据描点,如图乙所示,若毫安表的内阻可以忽略,则生理盐水的电阻  $R = \underline{\hspace{2cm}}$   $\text{k}\Omega$  (保留两位有效数字)。

(3)用刻度尺测得长方体的长度  $l = 10.00 \text{ cm}$ 、宽度  $d = 4.00 \text{ cm}$ ,生理盐水的深度  $h = 2.00 \text{ cm}$ ,则生理盐水的电阻率  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega \cdot \text{m}$  (保留一位有效数字);由于毫安表内阻的影响,电阻率的测量值\_\_\_\_\_ (填“大于”或“小于”)真实值。

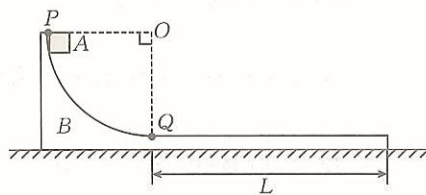
(4)该同学查阅资料,资料显示盐水的电阻率会随着盐浓度的增加而降低,随着温度的升高而降低,试从微观角度解释此现象:\_\_\_\_\_。

13. (10分) 如图所示, 一导热良好、内壁光滑、高度为  $H$ 、横截面积为  $S$  的汽缸顶部开口并带有卡环, 用质量为  $m$  的活塞(厚度不计) 封闭一定质量的理想气体, 当缸内气体的热力学温度为  $T_0$  时, 活塞到汽缸底的距离为  $\frac{7H}{10}$ , 环境温度缓慢升高, 在活塞缓缓上升的过程中有部分气体漏出, 当缸内气体的热力学温度上升到  $\frac{3T_0}{2}$  时, 活塞恰好到达卡环处, 外界大气压强恒为  $p_0$ , 重力加速度大小为  $g$ , 求:

- (1) 封闭气体的压强  $p$ ;
- (2) 漏出气体与剩余气体质量的比值  $k$ 。



14. (11分) 如图所示, 质量为  $m$  的物体  $B$  静止于足够大的光滑水平地面上, 其由光滑的  $\frac{1}{4}$  圆弧轨道和长为  $L$  的粗糙水平轨道组成, 现将质量也为  $m$  的物块  $A$  (视为质点) 从圆弧轨道顶端  $P$  点由静止释放, 物块  $A$  恰好能到达物体  $B$  的右端。已知  $OP$  水平, 物块  $A$  与物体  $B$  之间的动摩擦因数为  $\mu$ , 重力加速度大小为  $g$ , 求:
- (1) 物体  $B$  沿水平地面运动的最大距离  $d$ ;
  - (2) 物体  $B$  对水平地面的最大压力  $F$ 。



15. (18分)如图所示,  $M_1N_1$ 、 $M_2N_2$  为水平面内固定的两条足够长、间距为  $L$  的平行直导轨, 两导轨左端  $M_1$ 、 $M_2$  的连线垂直于两导轨,  $M_1M_2$  间接入一阻值为  $R$  的定值电阻,  $c$ 、 $d$  是导轨上的两点且  $M_1M_2dc$  恰好构成一个正方形区域, 在此区域内存在竖直向上的匀强磁场,  $P$ 、 $Q$  是导轨上的两个小立柱, 紧挨着立柱右侧放置一根长度为  $L$ 、质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的金属棒, 以  $PQ$  为边界的右侧导轨间存在水平向左的匀强磁场, 磁感应强度大小  $B$  随时间  $t$  变化的规律均满足  $B=kt$  ( $k$  为已知常数,  $t>0$ ), 从  $t=0$  时刻开始对金属棒施加一水平向右的力  $F$ , 使金属棒由静止开始做加速度大小为  $a$  的匀加速直线运动, 金属棒运动过程中始终与导轨接触良好, 已知导轨单位长度的电阻为  $r_0$ , 金属棒与导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ ,  $M_1P = M_2Q = 2L$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度大小为  $g$ 。

- (1) 求回路中产生的感应电动势  $E$ ;
- (2) 求回路中的感应电流  $I$  随时间  $t$  变化的关系;
- (3) 当力  $F$  达到最大值时, 求力  $F$  的瞬时功率  $P$ 。

