

## 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂；非选择题答案必须使用 0.5mm 黑色签字笔书写，字体工整，笔迹清楚。

3. 请按照题号在各题目的答题区域内答题，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试卷上答题无效；保持卡面清洁，不折叠、不破损。

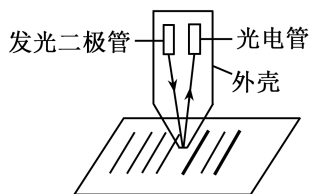
## 一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 如图所示，玻璃杯经高温消毒后盖上杯盖，且密封良好，此时杯内气体压强等于外界大气压强。若杯内气体视为理想气体，在气体温度降低过程中，下列说法正确的是

- A. 外界对杯内气体做功
- B. 杯内气体从外界吸收热量
- C. 杯内气体所有分子的运动速率均减小
- D. 杯内气体分子单位时间内碰撞单位面积器壁的次数减少



2. 条码技术出现于 20 世纪 40 年代，现已成为获取物品信息的重要途径。某款条形码扫描探头工作原理图如图所示，打开扫描探头，发光二极管发出红光，将探头对准条形码，红光遇到条形码的黑色线条时，光几乎全部被吸收；遇到白色空隙时光被大量反射到探头上，光电管发生光电效应产生光电流。通过信号处理系统，条形码就被转换成了脉冲电信号。下列说法正确的是

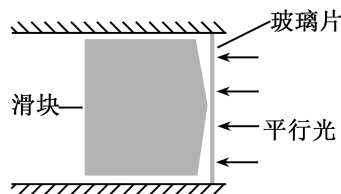


- A. 扫描探头的工作原理说明光具有波动性 公众号：天海题库
  - B. 仅将发光二极管换为发蓝光，一定能发生光电效应
  - C. 若发光强度降低，则光电子的最大初动能减小
  - D. 若扫描探头在条形码上快速移动，可能来不及发生光电效应
3. 我国神话故事中哪吒脚踩风火轮在天空中来去自由，现在人类穿上涡喷飞翼飞行器(简称飞行器)也能像哪吒一样，在高空中自由地完成上升、下降、悬停、平飞和翻转等动作，如图所示。飞行器主要由微型喷气发动机和操纵系统组成，下列说法正确的是

- A. 飞行器水平加速飞行时,需水平向后喷射燃气
- B. 某段时间飞行器在空中悬停,重力的冲量不为零
- C. 飞行器在下降过程中,其动量一定越来越大
- D. 任意时间内燃气对飞行器的冲量与飞行器对燃气的冲量始终相同

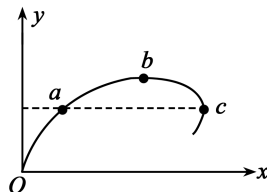


4. 某光学组件的剖面如图所示,反光的滑块右侧为圆锥面,圆锥面与右侧玻璃片之间形成很薄的间隙,现用红色平行光自右向左垂直照射玻璃片。从右向左观察玻璃片时,下列说法正确的是



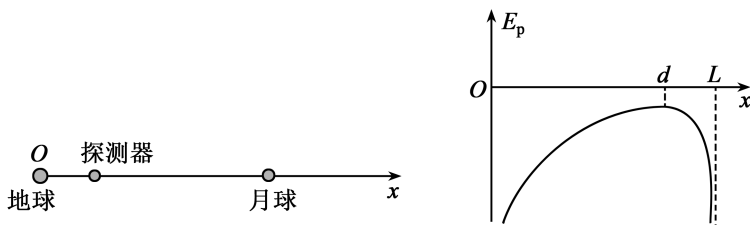
- A. 会观察到环形衍射条纹
- B. 越接近玻璃片中心,相邻两条纹间的距离越小
- C. 滑块稍向左移的过程中,观察到的环形条纹会向内收缩
- D. 若改用紫光照射,条纹会变得更加稀疏

5. 2024 年珠海航空展上,飞行员驾驶飞机沿如图所示轨迹在竖直面内匀速率飞行,依次经过  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点, $b$  为轨迹上的最高点, $a$ 、 $c$  两点距地面高度相同。下列说法正确的是



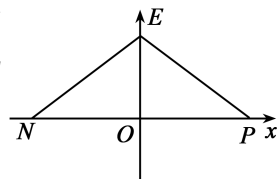
- A. 飞机经过  $b$  点时的加速度为零
- B. 飞机在  $a$  点所受合力小于在  $c$  点所受合力
- C. 飞机经过  $a$ 、 $c$  两点时重力的瞬时功率相等
- D. 飞机从  $a$  点运动到  $c$  点的过程中机械能守恒

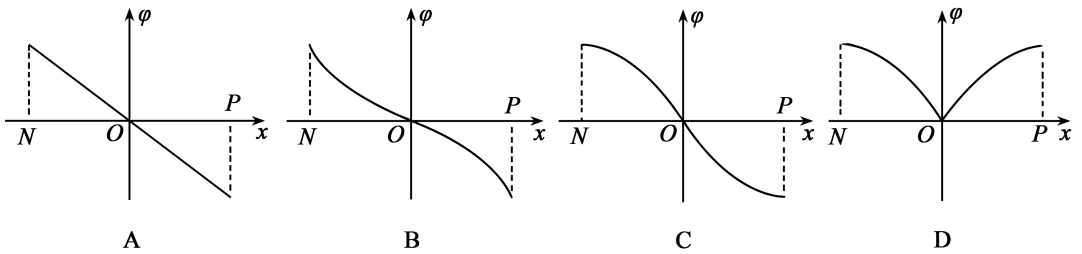
6. 地球和月球间的距离为  $L$ ,以地心作为坐标原点,沿地月连线建立  $x$  轴,在  $x$  轴上有一个探测器。仅考虑地球和月球对探测器的引力作用,可得探测器引力势能  $E_p$  随位置变化关系如图所示,已知在  $x=d$  处探测器的引力势能最大,则地球与月球的质量之比为



- A.  $\left(\frac{d}{L-d}\right)^2$
- B.  $\left(\frac{L-d}{d}\right)^2$
- C.  $\left(\frac{d}{L+d}\right)^2$
- D.  $\left(\frac{L+d}{d}\right)^2$

7. 预计 2025 年底,济宁光伏装机总量可达 700 万千瓦左右,光伏电站的核心部件由半导体材料制成。一半导体材料内部电场的电场强度  $E$  与位置  $x$  的关系如图所示,取  $O$  点的电势为零,则该电场中  $N$  点到  $P$  点的电势  $\varphi$  随位置  $x$  变化的图像可能为

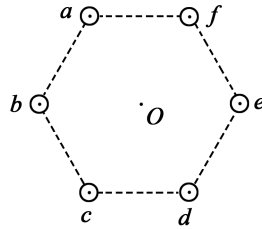




8. 我国特高压输电技术全球领先,如图甲所示为特高压输电线路,其中每组输电线都由 6 根相互平行的水平长直导线组成,使用六分裂间隔棒固定,使每组导线的横截面呈正六边形,中心为  $O$ ,截面图如图乙所示。每根导线通有大小相等、方向相同的电流,已知单独一根通电导线在  $O$  点产生的磁感应强度大小为  $B$ 。下列说法正确的是



甲

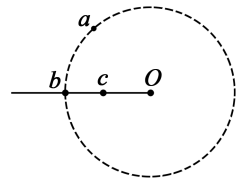


乙

- A. 穿过截面  $abcdef$  的磁通量不为零  
 B. 导线  $b$  受到的安培力方向竖直向下  
 C.  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三根导线在  $O$  点产生的磁感应强度大小为  $2B$   
 D.  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三根导线在  $O$  点产生的磁感应强度方向竖直向下

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. 如图所示,在  $O$  点放置一正点电荷, $a$ 、 $b$  两点位于以  $O$  点为圆心的同一圆周上, $O$ 、 $b$ 、 $c$  三点位于同一直线上。下列说法正确的是

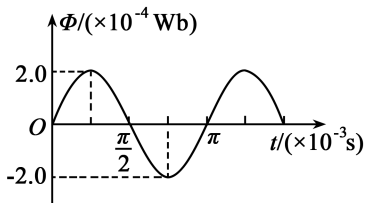
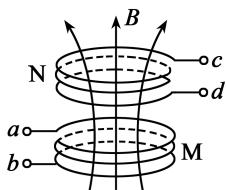


- A.  $a$ 、 $b$  两点的电场强度相同  
 B.  $b$  点的电势低于  $c$  点的电势  
 C. 一负点电荷从  $b$  点沿直线向  $O$  点运动过程中电势能逐渐减小  
 D. 一负点电荷仅在电场力作用下从  $b$  点向  $O$  点运动过程中加速度逐渐减小

10. 某探空气球充气前球内无气体,现用充气泵在地面处为其充入某种惰性气体(可视为理想气体),每秒可将温度为  $300\text{K}$ 、体积为  $10\text{L}$ 、压强为  $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$  的惰性气体充入气球,充气完成后球内气体压强为  $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ 、体积为  $20\text{m}^3$ ,忽略充气过程中气体温度的变化。气球释放后,最终到达某高度处时气球内气体温度变为  $240\text{K}$ (气球上升过程中体积不变)。下列说法正确的是

- A. 气球在地面充气所用时间为 300s
- B. 气球在地面充气所用时间为 3000s
- C. 气球到达最终高度处时气球内气体的压强为  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$
- D. 气球到达最终高度处时气球内气体的压强为  $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$

11. 某实验小组研究互感现象的装置如图甲所示, M 为送电线圈, 接正弦式交变电流, N 为匝数  $n=10$  的受电线圈, 其磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  变化的规律如图乙所示。下列说法正确的是

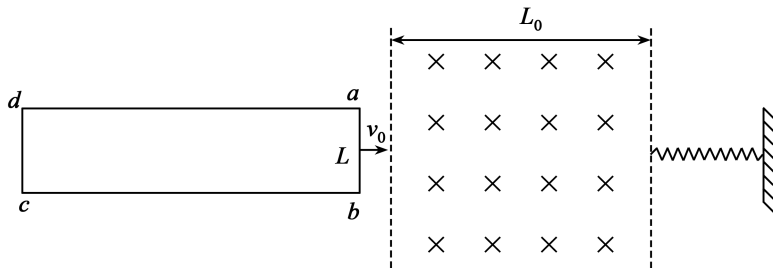


甲

乙

- A. 穿过线圈 N 的最大磁通量为 0.002Wb
- B. 线圈 N 产生的感应电动势的最大值为 4V
- C. 在  $t = \frac{\pi}{2} \times 10^{-3} \text{ s}$  时, 线圈 N 中交变电流的方向不发生变化
- D. 线圈 N 产生的感应电动势的瞬时值表达式为  $e = 4\sin 2000t \text{ (V)}$

12. 汽车减震器可以有效抑制车辆振动, 某电磁阻尼减震器的简化原理图如图所示。匀强磁场的宽度  $L_0 = 1 \text{ m}$ , 磁感应强度大小  $B = 1 \text{ T}$ , 方向竖直向下。一轻质弹簧处于原长, 水平且垂直于磁场边界放置在光滑水平面上, 弹簧右端固定, 左端恰与磁场右边界平齐。一宽度  $L = 0.2 \text{ m}$ , 足够长的单匝矩形硬质金属线框  $abcd$  水平固定在一塑料小车上(图中小车未画出), 线框右端与小车右端平齐, 二者的总质量  $m = 0.5 \text{ kg}$ , 线框电阻  $R = 0.08 \Omega$ , 使小车带着线框以  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  的速度沿光滑水平面垂直于磁场边界正对弹簧向右运动,  $ab$  边向右穿过磁场右边界后小车开始压缩弹簧, 弹簧始终在弹性限度内, 不计空气阻力。下列说法正确的是

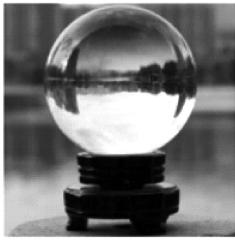


- A. 线框刚进入磁场左边界时, 小车的加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$
- B.  $ab$  边从磁场左边界运动到右边界过程中, 通过线框某一横截面的电荷量为 25C
- C.  $ab$  边从磁场左边界运动到右边界过程中, 线框产生的焦耳热为 2.25J
- D. 小车向右运动过程中弹簧获得的最大弹性势能为 2J

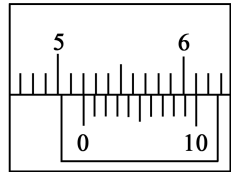
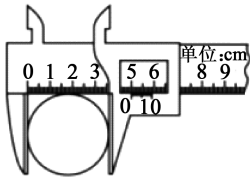
公众号: 天海题库

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (6 分)有一透明球形摆件如图甲所示,为了弄清该球形摆件的材质,某学习小组设计了一个实验来测定其折射率。



甲



游标部分放大图

乙

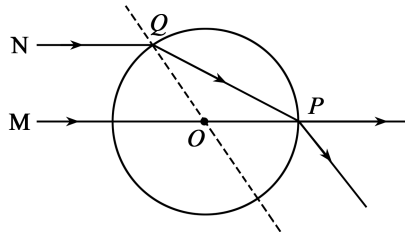
步骤如下:

①用游标卡尺测出该球形摆件的直径如图乙所示;

②用激光笔射出沿水平方向的激光束 M 照在球体上,调整入射位置,直到光束进出球体不发生偏折;

③用另一同种激光笔射出沿水平方向的激光束 N 照在球体上,调整入射位置,让该光束经球体上 Q 点折射进入球体,并恰好能与激光束 M 都从球面上同一点 P 射出;

④利用投影法测出入射点 Q 和出射点 P 之间的距离 L,光路图如图丙所示。



丙

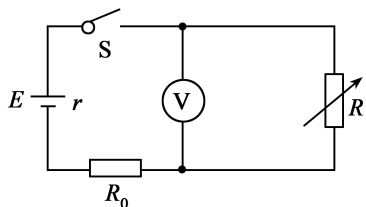
请回答以下问题:

(1)由图乙可知,该球形摆件的直径  $D =$  \_\_\_\_\_ cm;

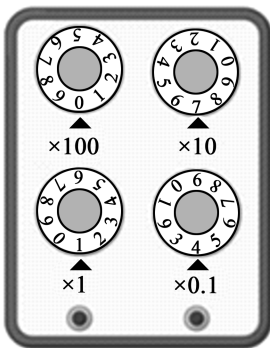
(2)球形摆件对该激光的折射率  $n =$  \_\_\_\_\_ (用  $D$  和  $L$  表示);

(3)继续调整激光束 N 的入射位置, \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)看到激光在球体内发生全反射。

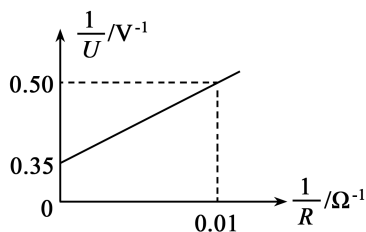
14. (8 分)某一电池的电动势  $E$  约为 3V,内阻  $r$  未知,允许通过的最大电流为 50mA。为测定该电池的电动势和内阻,某同学设计了如图甲所示的电路。图中  $R$  为电阻箱,定值电阻  $R_0 = 40\Omega$ ,电压表量程为  $0 \sim 3V$ ,可视为理想电表。



甲



乙



丙

(1) 闭合开关之前, 应将电阻箱的阻值调到\_\_\_\_\_ (选填“最大”或“零”);

(2) 电阻箱某次示数如图乙所示, 其阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ;

(3) 为了减小偶然误差, 多次调整电阻箱的阻值  $R$ , 读出对应的电压表的示数  $U$ , 通过描点作图得到如图丙所示的图像, 通过图像可得电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ; (结果均保留三位有效数字)

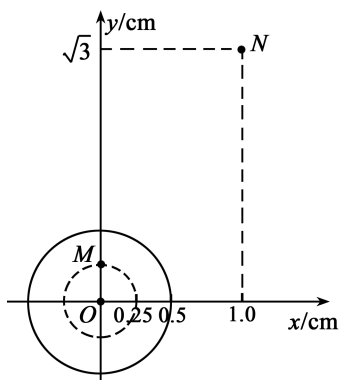
(4) 若考虑电压表内阻对电路的影响, 电池电动势的测量值\_\_\_\_\_ (选填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

15. (8分) 某科考队在水面上  $O$  点安装了一振动装置, 可产生水波 (可视为简谐横波) 并在  $xOy$  平面内由  $O$  点向外传播。如图甲所示,  $t=0$  时刻, 相邻的波峰和波谷恰好分别传到实线圆和虚线圆处, 且实线圆处第一次出现波峰。已知质点  $M$  的坐标为  $(0\text{cm}, 0.25\text{cm})$ , 质点  $N$  的坐标为  $(1.0\text{cm}, \sqrt{3}\text{cm})$ 。如图乙所示为图甲中质点  $M$  的振动图像,  $z$  轴垂直于  $xOy$  平面, 竖直向上为正方向。求:

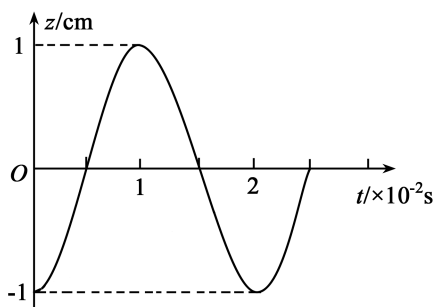
(1) 质点  $M$  的振动方程;

(2) 波在水中的传播速度大小;

(3) 质点  $N$  第 10 次到达波峰的时刻。



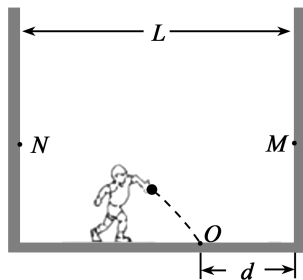
甲



乙

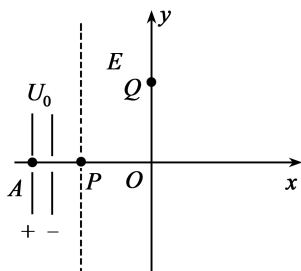
16. (8分) 如图所示, 一儿童在房间内向地面上的  $O$  点投掷弹力球(可视为质点), 弹力球从  $O$  点反弹到右侧竖直墙壁上的  $M$  点后, 又直接反弹到左侧竖直墙壁上的  $N$  点。已知两竖直墙壁间的距离  $L=6\text{m}$ ,  $O$  点距右侧墙壁  $d=1.8\text{m}$ ,  $M$  点与  $N$  点等高, 弹力球在空中离水平地面的最大高度  $H=3.2\text{m}$ 。弹力球与墙壁碰撞前后瞬间沿墙壁的速度不变, 垂直于墙壁的速度大小不变, 方向相反。不计空气阻力, 忽略弹力球与墙壁的碰撞时间, 取  $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 弹力球在  $O$  点弹起时的速度大小  $v_0$ ; 公众号: 天海题库
- (2) 弹力球与  $M$  点碰撞后瞬间速度与竖直方向夹角的正切值。

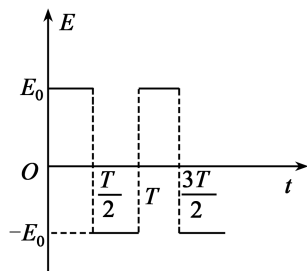


17. (14分) 如图甲所示, 在  $xOy$  平面内, 虚线与  $x$  轴垂直并相交于  $P(-L, 0)$  点, 在虚线左侧有一加速电场, 电压为  $U_0$ 。一质量为  $m$ , 带电量为  $+q$  的带电粒子从  $A$  点飘入加速电场(忽略初速度), 当粒子运动到  $P$  点时, 在虚线与  $y$  轴之间的区域加上如图乙所示的与  $y$  轴平行的交变电场( $T$  未知),  $y$  轴正方向为电场的正方向, 粒子经时间  $T$  从  $y$  轴上的  $Q$  点  $(0, L)$  进入第一象限。某一时刻在第一象限加上如图丙所示的变化磁场, 磁场变化周期为  $T_0$ , 垂直  $xOy$  平面向里为磁场的正方向, 粒子恰好不会回到第二象限。已知  $B_0 = \frac{4\pi m}{qT_0}$ , 不计粒子重力, 忽略电场、磁场突变的影响。求:

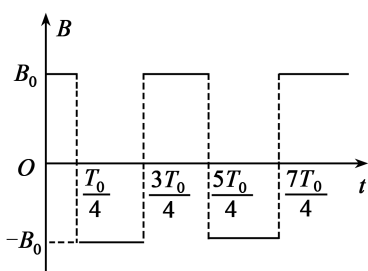
- (1) 带电粒子经过  $P$  点时速度的大小  $v_0$ ;
- (2) 交变电场的电场强度大小  $E_0$ ;
- (3) 加上磁场后, 粒子在  $\frac{5T_0}{8}$  时刻所处的位置坐标。



甲



乙



丙

18. (16分) 如图所示, 绝缘轨道  $MNPQ$  位于同一竖直面内, 其中  $MN$  为长度  $L=1\text{m}$  的粗糙水平轨道,  $NP$  为半径  $R=0.3\text{m}$  的光滑四分之一圆弧轨道, 其圆心为  $O$ ,  $PQ$  为足够长的光滑竖直轨道。竖直线  $NN'$  右侧有方向水平向左的匀强电场, 电场强度  $E=40\text{N/C}$ 。在正方形  $ONO'P$  区域内有方向垂直纸面向外、磁感应强度为  $B=\sqrt{2}\text{T}$  的匀强磁场。轨道  $MN$  最左端  $M$  点处静置一质量为  $m_1=0.3\text{kg}$ 、电荷量为  $q=0.1\text{C}$  的带负电的物块  $A$ 。一质量为  $m_2=0.9\text{kg}$  的物块  $C$ , 从左侧的光滑水平轨道上以速度  $v_0=2\text{m/s}$  撞向物块  $A$ ,  $A$ 、 $C$  发生弹性碰撞, 且  $A$ 、 $C$  恰好不发生第二次碰撞。已知  $A$ 、 $C$  均可视为质点, 且与轨道  $MN$  的动摩擦因数相同, 物块  $A$  所带电荷量始终保持不变, 取  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 在  $M$  点碰撞后瞬间  $A$ 、 $C$  的速度大小  $v_1$ 、 $v_2$ ;
- (2)  $A$ 、 $C$  与轨道  $MN$  之间的动摩擦因数  $\mu$ ;
- (3)  $A$  运动过程中对轨道  $NP$  的最大压力  $F$  的大小。

