

# 聊城市 2026 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

## 物理 (二)

### 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的指定位置。
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。

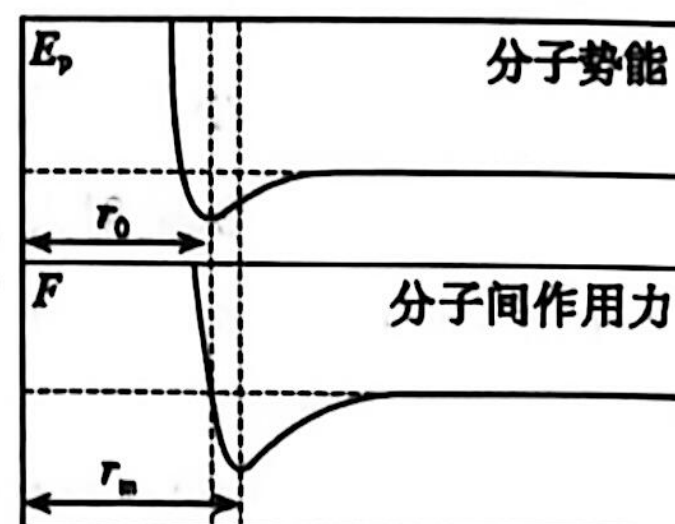
### 一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 中国下一代“人造太阳”关键系统已通过验收,领先国际水平。“人造太阳”的目标是模仿太阳发光发热的原理以实现发电,这项技术被视为通往能源自由的重要途径。其内部发生的核反应为 ${}^2_1\text{H}+{}^3_1\text{H}\rightarrow{}^4_2\text{He}+X$ ,下列说法正确的是

- A. 该核反应为核裂变  
B. 核反应方程中的 X 为中子  
C. 反应后的总质量数和反应前相比变小  
D.  ${}^4_2\text{He}$  的比结合能小于 ${}^3_1\text{H}$

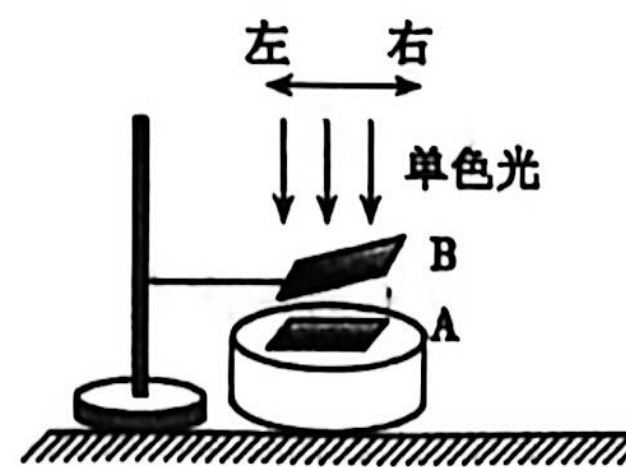
2. 2025 年中国农业科学院团队研究发现,当两个农药分子在溶液中靠近时,两分子间作用力  $F$  和分子势能  $E_p$  随分子间距离  $r$  的变化曲线如图所示。下列说法正确的是

- A. 当  $r > r_m$  时,农药分子间作用力表现为斥力  
B. 当  $r = r_0$  时,农药分子间作用力为零,分子势能最大  
C. 当  $r > r_0$ ,在农药分子相互远离过程中,分子间作用力一直减小  
D. 当  $r < r_0$ ,在农药分子相互靠近过程中,分子势能一直增大



3. 通过如图所示的光学仪器可以测量金属的热膨胀系数。将待测圆柱形金属样品(温度升高,体积膨胀)置于水平的实验平台上,样品的上表面水平放置一平整的玻璃板 A,将另一平整的薄玻璃板 B 固定于玻璃板 A 正上方,且与水平方向呈一非常小的夹角,使右侧略高于左侧。用平行单色光沿竖直方向照射 B,观察到沿水平方向明暗相间的条纹。下列说法正确的是

- A. 产生明暗相间的条纹是光的折射现象  
B. 条纹产生在薄玻璃板 B 的上表面  
C. 温度略微升高,条纹将向左侧移动  
D. 同一介质中折射率越大的单色光产生的条纹间距越小



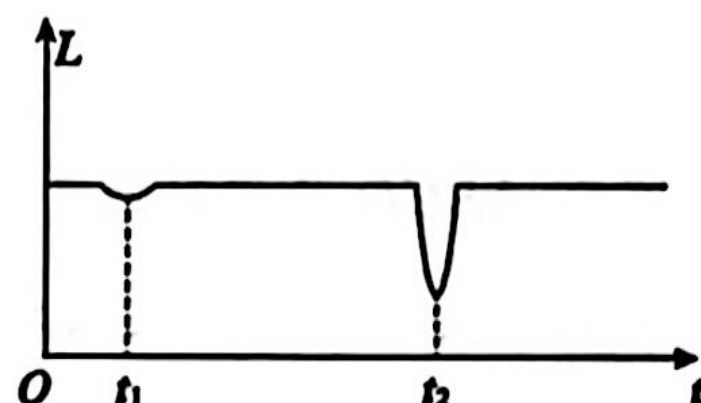
4. “食双星”是一种双星系统，两颗恒星在引力作用下绕连线上某点做匀速圆周运动，由于距离遥远，观测者不能把两颗星区分开，但两颗恒星的彼此“掩食”会使观测到的亮度发生周期性变化。如图所示，两颗恒星相邻两次“掩食”的时刻分别为  $t_1$ 、 $t_2$ 。 $t_1$  时刻，较亮的恒星遮挡较暗的恒星，观测到亮度  $L$  稍微减弱； $t_2$  时刻，较暗的恒星遮挡较亮的恒星，观测到亮度  $L$  减弱比较明显。若双星间的距离始终为  $d$ ，引力常量为  $G$ ，不计其他星球的影响，下列说法正确的是

A. 根据已知条件，可求得两恒星质量之比

B. 双星系统的角速度为  $\frac{\pi}{2(t_2-t_1)}$

C. 双星系统的总质量为  $\frac{\pi^2 d^3}{G(t_2-t_1)^2}$

D. 双星做圆周运动的速率之和为  $\frac{2\pi d}{t_2-t_1}$



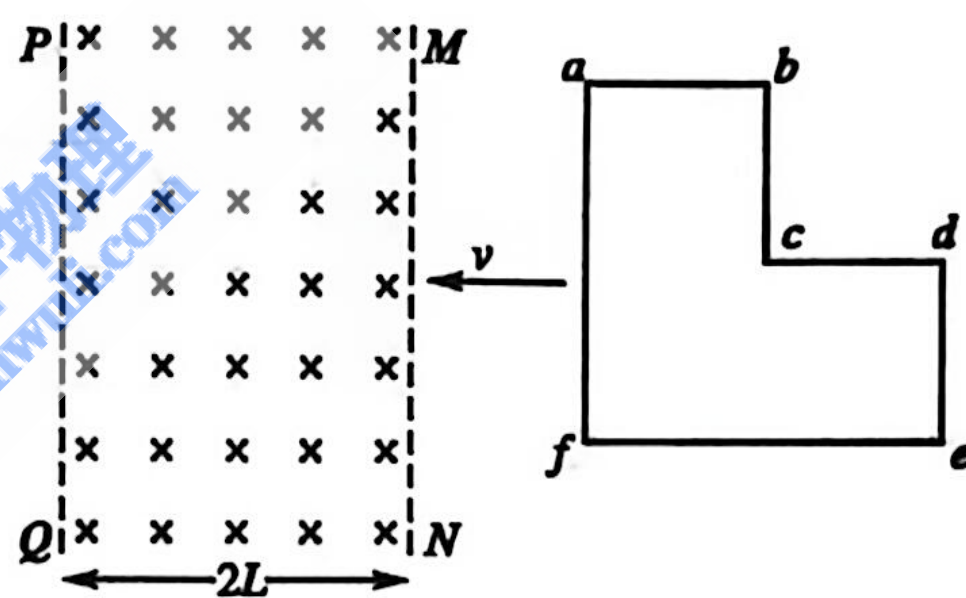
5. 如图所示，在  $MN$ 、 $PQ$  间存在竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ ，磁场区域宽度为  $2L$ 。“L”型铝线框  $abcdef$ ，在水平面上以速度  $v$  向左匀速穿过磁场区域，运动过程中  $af$  与  $MN$  始终平行，铝线框边长  $ab=bc=L$ ， $af=ef=2L$ 。则在线框穿过磁场区域的过程中，产生的感应电动势有效值为

A.  $\frac{\sqrt{10}BLv}{2}$

B.  $\frac{3BLv}{2}$

C.  $\frac{\sqrt{10}BLv}{4}$

D.  $\frac{\sqrt{5}BLv}{2}$



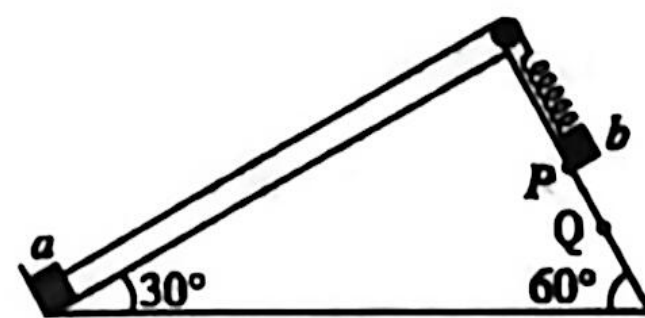
6. 如图所示，截面为直角三角形的斜面体固定在水平面上，两光滑斜面倾角分别为  $30^\circ$  和  $60^\circ$ ，左侧斜面底端固定一挡板，物块  $a$  紧挨挡板放置，斜面顶端固定一光滑定滑轮，轻绳一端连接物块  $a$ ，另一端跨过定滑轮与劲度系数为  $k$  的轻质弹簧上端连接，弹簧的下端连接物块  $b$ 。初始状态用手托住物块  $b$  (处于  $P$  处)，使两物块  $a$ 、 $b$  均静止，弹簧处于原长且轻绳刚好伸直，轻绳和弹簧都与斜面平行。现释放物块  $b$ ，物块  $b$  从  $P$  运动到最低点  $Q$  的过程中，物块  $a$  恰好没有离开挡板。已知物块  $b$  的质量为  $m$ ，物块  $b$  从  $P$  运动到  $Q$  用时为  $t_1$ ，从  $Q$  返回  $P$  用时为  $t_2$ ，弹簧的弹性势能表达式  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$  ( $x$  为弹簧形变量)，重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是

A.  $t_2 > t_1$

B. 物块  $a$  的质量为  $\sqrt{3}m$

C. 弹簧的最大弹性势能为  $\frac{3(mg)^2}{2k}$

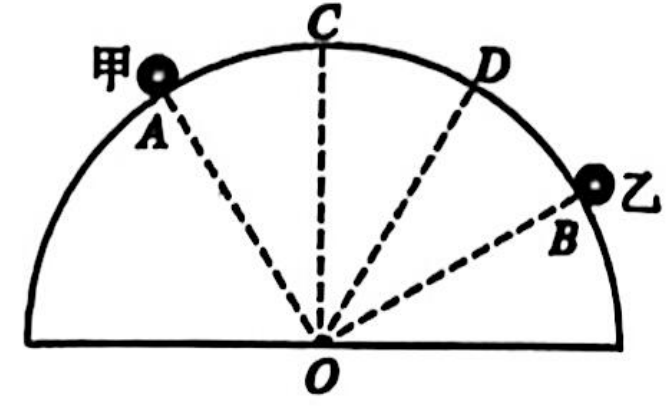
D. 物块  $b$  的最大动能为  $\frac{3(mg)^2}{2k}$





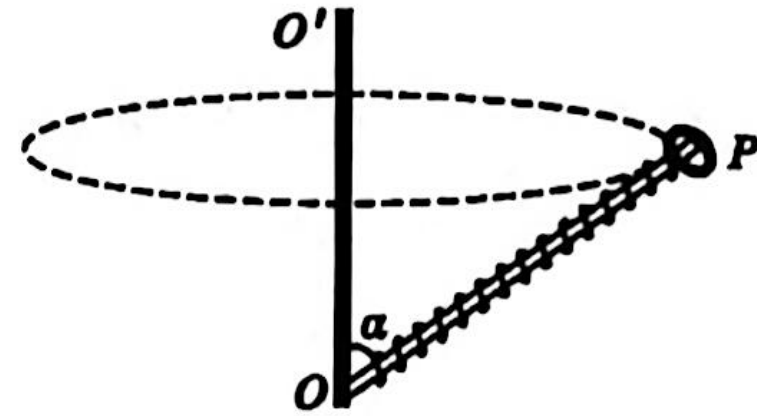
说法正确的是

- A. 小球甲的质量比小球乙的质量大
- B. 在圆弧  $BC$  间一定存在一个的电势为 0 的点
- C.  $C$ 、 $D$  两点的电场强度大小相等
- D. 保持小球甲位置不变, 若将小球乙向下移动一微小距离, 小球乙仍可能保持静止



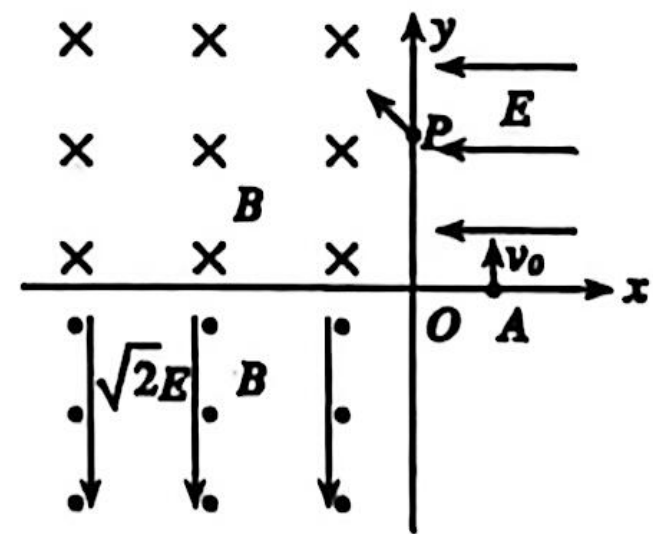
11. 如图所示, 光滑细杆的一端固定在竖直转轴  $OO'$  上的  $O$  点, 并可随轴一起转动,  $O$  点位于水平地面上。杆上套有一轻质弹簧, 弹簧一端固定于  $O$  点, 另一端与套在杆上的圆环相连。已知细杆长度  $L=0.2\text{m}$ , 杆与竖直转轴的夹角  $\alpha$  始终为  $60^\circ$ , 弹簧原长  $x_0=0.1\text{m}$ , 弹簧劲度系数  $k=100\text{N/m}$ , 圆环质量  $m=1\text{kg}$ ; 弹簧始终在弹性限度内, 重力加速度大小取  $10\text{m/s}^2$ , 不计空气阻力。下列说法正确的是

- A. 圆环处于细杆末端  $P$  时, 细杆匀速转动的角速度大小为  $10\text{rad/s}$
- B. 圆环处于细杆末端  $P$  时, 细杆匀速转动的角速度大小为  $10\pi\text{rad/s}$
- C. 若圆环处于细杆末端  $P$  时剪断弹簧, 圆环从  $P$  点水平飞出, 落地时距  $O$  点的距离为  $0.2\text{m}$
- D. 若圆环处于细杆末端  $P$  时剪断弹簧, 圆环从  $P$  点水平飞出, 落地时距  $O$  点的距离为  $0.3\text{m}$



12. 如图所示, 第一象限内存在沿  $x$  轴负方向的匀强电场, 电场强度大小为  $E$ , 第二象限内存在垂直纸面向里的匀强磁场, 第三象限内存在垂直纸面向外的匀强磁场及沿  $y$  轴负方向的匀强电场, 电场强度大小为  $\sqrt{2}E$ 。现有一电荷量为  $q$ 、质量为  $m$  的带正电粒子从  $x$  轴上的  $A$  点以初速度  $v_0$  垂直于  $x$  轴射入电场, 经  $y$  轴上的  $P$  点进入第二象限, 随后垂直  $x$  轴从  $M$  点(图中未标出)进入第三象限。已知第二、三象限内磁感应强度  $B$  的大小相等,  $A$  点的横坐标为  $\frac{L}{2}$ ,  $P$  点的纵坐标为  $L$ , 不计粒子重力。下列说法正确的是

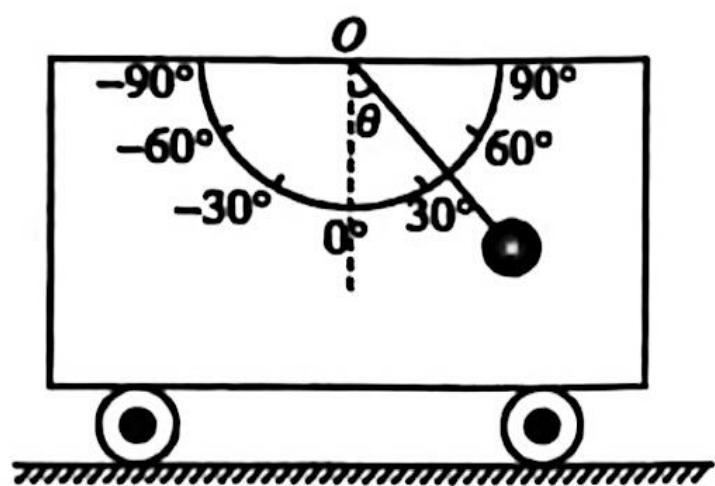
- A. 电场强度  $E$  的大小为  $\frac{mv_0^2}{2qL}$
- B. 第二、三象限内磁感应强度的大小为  $\frac{mv_0}{qL}$
- C. 粒子第一次在第三象限运动过程中与  $x$  轴的最远距离为  $(2+\sqrt{2})L$



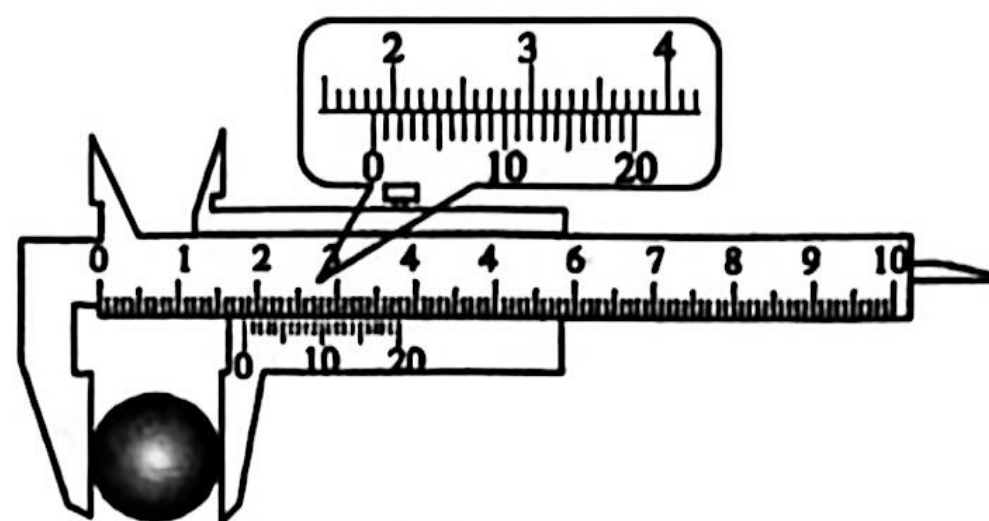
- D. 粒子第一次在第三象限中运动到与  $x$  轴最远时与  $y$  轴的距离为  $(\frac{3\sqrt{2}}{2}\pi + 2\sqrt{2} + 1)L$

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某校举办科技月活动，一位同学设计了名为“多功能加速度测量仪”的简易装置，如图甲所示。将下端系有小球的细线上端悬于小车内  $O$  点，细线和小球后面固定一个处于竖直面内的半圆形刻度盘，细线和小球在与刻度盘平行的竖直面内摆动且与刻度盘均不接触。



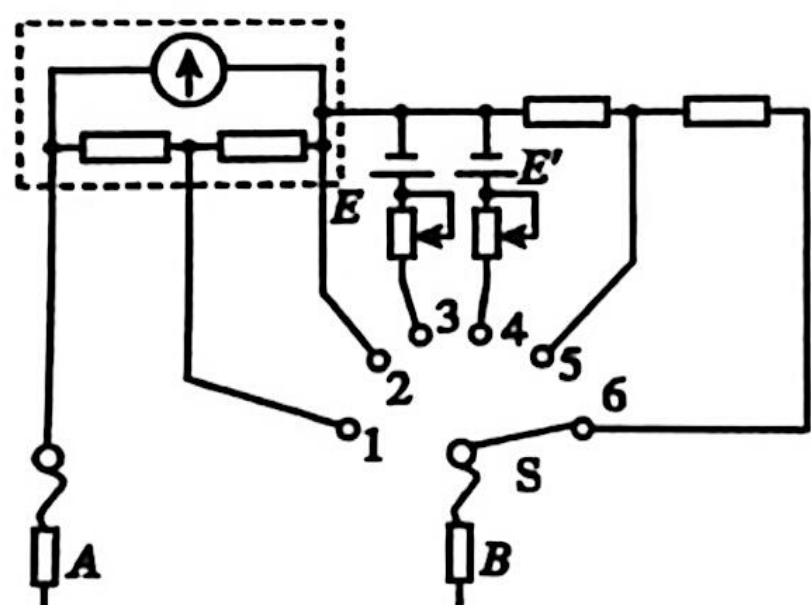
图甲



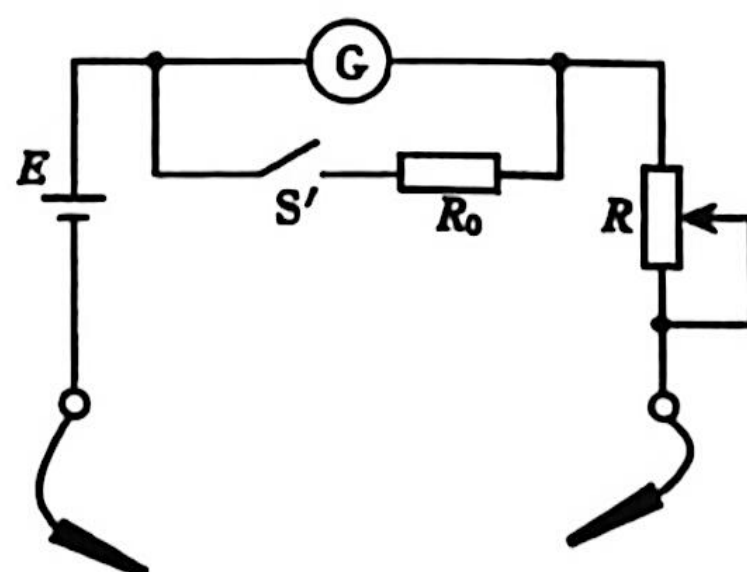
图乙

- (1) 图乙中用游标卡尺测量小球的直径，读数为 \_\_\_\_\_ mm。
- (2) 若保持小车静止，可用该装置测量当地的重力加速度，拉动小球使细线指向“ $5^\circ$ ”处，由静止释放小球，小球在竖直平面内发生  $n$  次全振动的时间为  $T$ ，已知从  $O$  点到小球上端的细线长度为  $l$ ，小球的直径为  $d$ 。则当地重力加速度的表达式为 \_\_\_\_\_。
- A.  $\frac{2n^2\pi^2(2l+d)}{T^2}$       B.  $\frac{4n^2\pi^2(l+d)}{T^2}$       C.  $\frac{2\pi^2(2l+d)}{n^2T^2}$
- (3) 当用该装置测量小车在水平方向的加速度时，将图甲中的角度值改为加速度值，则可以根据细线所在位置直接读出小车的加速度值。那么“ $45^\circ$ ”处对应的加速度值应为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  ( $g$  取  $9.8\text{m/s}^2$ ，结果保留 2 位有效数字)。

14. (8 分) 如图甲所示是一个多量程多用电表的简化电路图，请完成下列问题。



图甲



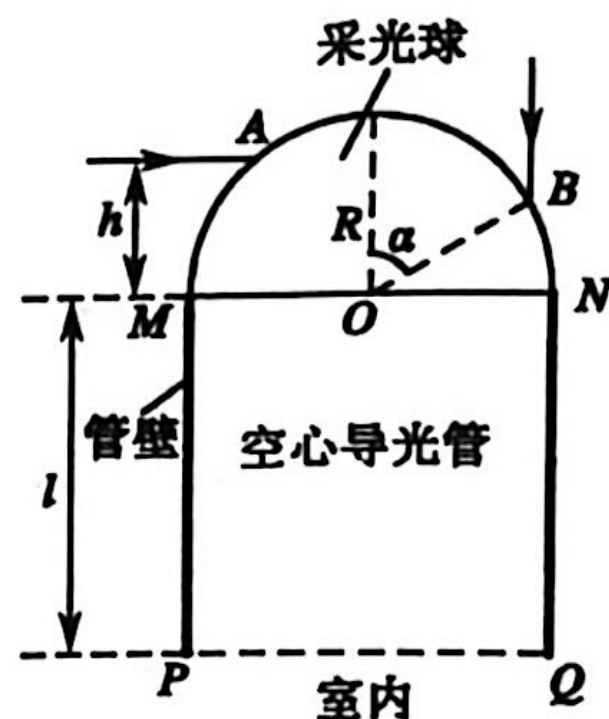
图乙

- (1) 该多用电表的直流电流挡、直流电压挡和欧姆挡各有两个量程。当选择开关  $S$  旋到 \_\_\_\_\_ 位置时，电表可测量直流电流，且量程较大。
- (2) 该多用表使用一段时间后，电池电动势变小，内阻变大，但此表仍能欧姆调零，正确使用欧姆挡测量某一个电阻时，测得的电阻值相比真实值 \_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。
- (3) 某实验小组利用下列器材研究欧姆挡不同倍率的原理，组装如图乙所示的简易欧姆表。实验器材如下：
- A. 干电池(电动势  $E$  为  $9.0\text{V}$ ，内阻  $r$  不计)；
- B. 电流计  $G$ (量程  $600\mu\text{A}$ ，内阻  $90\Omega$ )；
- C. 可变电阻器  $R$ ；
- D. 定值电阻  $R_0 = 10\Omega$ ；
- E. 导线若干，红、黑表笔各一只
- ① 若在图乙中，保持  $S'$  断开，表盘上  $300\mu\text{A}$  刻度线对应的电阻刻度值是 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；
- ② 若在图乙中，闭合  $S'$ ，这相当于欧姆表换挡，则换挡前、后倍率之比为 \_\_\_\_\_。

15. (8分) 导光管采光系统是一套采集自然光并经管道传输到室内的采光装置, 图示为过装置中心轴线的截面图。上半部分是某种均匀透明材料制成的半球形采光球, 采光球球心为  $O$ , 半径为  $R$ , 底面水平,  $M$ 、 $N$  为半球截面直径上的两点, 下半部分是长为  $l$  的竖直空心导光管, 导光管内侧涂有反光涂层, 上端  $MN$  与半球底面相连, 下端  $PQ$  水平与室内相连。有一平行于  $MN$  的细光束从  $A$  点射入采光球, 折射后照射到  $N$  点。已知  $A$  点与  $MN$  相距  $h = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ , 真空中的光速为  $c$ 。

(1) 求该透明材料的折射率;

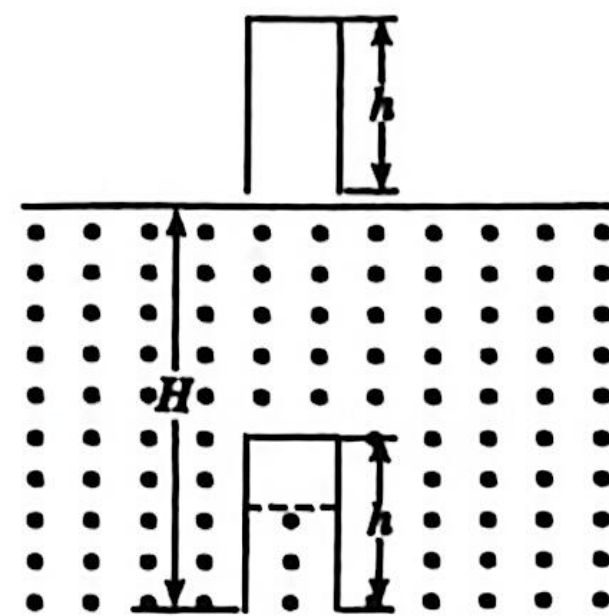
(2) 若上述细光束由  $B$  点竖直向下射入采光球,  $OB$  与竖直方向夹角  $\alpha = 60^\circ$ , 求光由  $B$  点到达导光管下端水平面  $PQ$  的时间。



16. (8分) 在科学发展的历史上, 人们曾发明了一种叫“潜水钟”的装置, 其被认为是世界最早的水下呼吸装置。潜水钟因其底部开口, 形似钟, 故得此名。当潜水钟下潜到水中时, 钟内始终保持一定量的空气, 可供潜水员呼吸, 使潜水员能在水下逗留较长时间。潜水钟可简化为质量为  $M$ 、内部体积为  $V_0$ 、开口向下的薄壁圆筒(筒壁的体积忽略不计)。如图所示, 某次潜水员将开口向下的潜水钟由水面上方拉至海水中, 下潜到深度  $H$  时( $H$  未知)潜水员撤去作用力, 潜水钟恰好能处于悬浮状态, 整个过程中钟内气体没有逸出。已知海水的密度为  $\rho$ , 重力加速度大小为  $g$ , 大气压强为  $p_0$ , 潜水钟下潜深度远大于潜水钟的高度  $h$ , 忽略海水温度和密度随深度的变化。

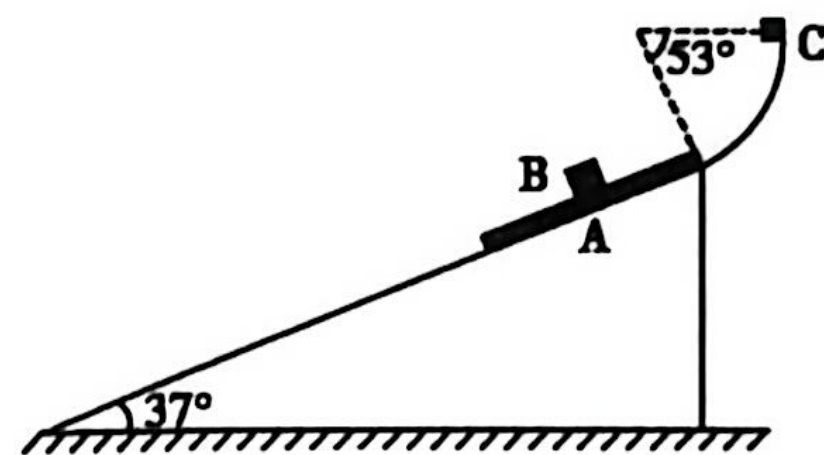
(1) 求潜水钟悬浮时距水面的深度  $H$ ;

(2) 潜水员缓慢消耗掉一部分气体后, 再将潜水钟拉到距水面深度  $\frac{H}{2}$  处, 潜水钟恰好再次悬浮。计算潜水员消耗的气体在压强为  $p_0$  状态下的体积  $V$ 。



17. (14 分) 如图所示, 水平地面上固定一倾角为  $37^\circ$  足够长的斜面, 斜面顶端固定一光滑圆弧轨道, 轨道所对应的圆心角为  $53^\circ$ , 轨道下端与斜面相切。长木板 A 放置在斜面上, 其上端与斜面上端对齐, 物块 B 放在 A 上的某点。初始时 A、B 均静止, 物块 C 从圆弧最高点由静止释放, 沿圆弧轨道滑到斜面顶端时与 A 发生弹性正碰, 碰撞时间极短。已知 B、C 均可视为质点, B 始终未从 A 上滑下, 圆弧轨道的半径为  $2.25\text{m}$ ,  $m_A = m_B = 1\text{kg}$ ,  $m_C = 2\text{kg}$ , A 与 B 之间及 A、C 与斜面间的动摩擦因数均为  $\mu = \frac{7}{8}$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

- (1) C 在圆弧轨道最低点与 A 碰前瞬间, C 对轨道的压力大小;
- (2) B 与 A 之间因摩擦产生的热量;
- (3) 最终 A 右端与 C 之间的距离。



18. (16分) 如图所示,  $MN$ 、 $M'N'$  是固定在水平桌面上, 相距  $L=0.5\text{m}$  的光滑平行金属导轨 (足够长), 导轨间存在着竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B=1\text{T}$ 。  $MM'$  间连接一个  $C=0.5\text{F}$  的电容器, 质量分别为  $m_a=0.1\text{kg}$ ,  $m_b=0.2\text{kg}$  的两导体棒  $a$ 、 $b$  垂直导轨放置, 其长度与导轨间距相等, 其中  $a$  棒阻值  $R_a=0.5\Omega$ ,  $b$  棒阻值  $R_b=1.0\Omega$ 。在  $b$  棒右侧  $0.2\text{m}$  处固定一个弹性装置  $P$ , 金属棒与  $P$  碰撞后瞬间可以原速率弹回。现锁定  $b$  棒, 闭合开关  $S$ ,  $a$  棒在外力的作用下, 以  $v_0=4\text{m/s}$  的速度向右匀速运动, 当  $a$  棒与  $b$  棒碰撞前瞬间,  $b$  棒解除锁定, 且同时撤去外力。已知  $a$ 、 $b$  两棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好, 导轨电阻、接触电阻不计。求:

- (1)  $a$  棒与  $b$  棒碰撞前, 锁定装置对  $b$  棒的作用力;
- (2) 若  $a$ 、 $b$  两棒相碰后立即粘合在一起, 碰到  $P$  前已做匀速运动, 计算匀速运动的速度大小;
- (3) 若碰撞前瞬间, 将开关  $S$  断开并同时给  $b$  棒一个向左的初速度, 大小为  $2\text{m/s}$ ,  $a$  棒与  $b$  棒发生弹性碰撞, 则最终  $a$ 、 $b$  两棒的速度大小为多少?

