

# 物 理

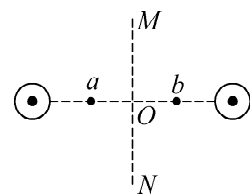
(考试时间:75分钟 试卷满分:100分)

## 注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡规定的位置上。
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。

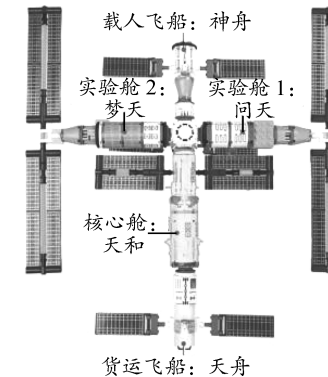
一、单项选择题:本题共7小题,每小题4分,共28分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

1. 德布罗意波长  $\lambda = \frac{h}{p}$ , 其中  $p$  是运动物体的动量,  $h$  是普朗克常量, 数值为  $6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ 。某学习小组讨论一名质量为  $60 \text{ kg}$  的运动员以  $10 \text{ m/s}$  的速度奔跑, 之所以观察不到运动员的波动性是因为波长太短, 而实际的障碍物(或小孔)的尺寸远大于运动员的德布罗意波长的缘故。该运动员的德布罗意波长约为  
A.  $1.1 \times 10^{-35} \text{ m}$                       B.  $1.1 \times 10^{-36} \text{ m}$   
C.  $2.2 \times 10^{-35} \text{ m}$                       D.  $2.2 \times 10^{-36} \text{ m}$
2. 两根长直导线通有大小相等、方向相同的电流, 垂直穿过绝缘水平面, 俯视图如图所示。已知距某一长直导线为  $r$  的某点, 磁感应强度大小  $B = k \frac{I}{r}$  ( $k$  为常数)。 $O$  点是两导线在水平面内连线的中点,  $a$ 、 $b$  是到  $O$  点距离相等的两点,  $MN$  为两导线连线的中垂线。下列说法正确的是



- A. 在两导线的连线上,  $O$  点的磁感应强度最大
- B.  $a$ 、 $b$  两点的磁感应强度相同
- C. 从无穷远处沿  $MN$  到  $O$  点, 磁感应强度先增大后减小
- D. 在  $MN$  线上,  $O$  点的磁感应强度最大

3. 神舟二十二号飞船于北京时间 2025 年 11 月 25 日 15 时 50 分, 成功对接于空间站天和核心舱前向端口。交会对接完成后, 神舟二十二号飞船将转入组合体停靠段, 后续将作为神舟二十一号航天员乘组的返回飞船。已知空间站距地面高度约为  $400 \text{ km}$ , 地球半径约为  $6400 \text{ km}$ , 地球第一宇宙速度约为  $7.9 \text{ km/s}$ 。下列说法正确的是

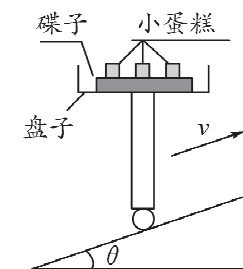


- A. 空间站运行的速度小于  $7.9 \text{ km/s}$
- B. 空间站运行的周期可能大于 24 小时
- C. 神舟二十二号飞船与空间站运行到同一轨道高度时, 只需点火加速便能对接成功
- D. 神舟二十二号飞船与空间站对接后, 加速度变大

4. 小明到餐馆就餐, 先点了一碟小吃(三个小蛋糕), 送餐的是一个可爱的智能机器人, 如图甲所示。当机器人沿一倾角为  $\theta$  的斜坡向前运动时, 小明发现智能机器人能调节端着盘子保持水平, 简化截面示意图如图乙所示, 水平碟子放在盘子上, 小蛋糕又并排放在碟子上。下列关于机器人沿斜坡向前运动的说法, 正确的是



甲

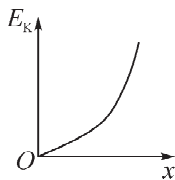


乙

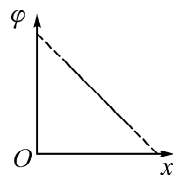
- A. 机器人匀速向前时, 小蛋糕受向前的静摩擦力
  - B. 机器人匀速向前时, 小蛋糕处于超重状态
  - C. 机器人沿斜坡加速向前时, 小蛋糕处于失重状态
  - D. 机器人沿斜坡加速度大小为  $a$  时, 质量为  $m$  的小蛋糕受摩擦力大小可能为  $ma \cos \theta$
5. 如图甲所示, 一带正电的粒子, 仅在电场力的作用下, 沿电场线运动, 从  $A$  到  $B$  点的  $E_k$  随位移  $x$  的关系如图乙所示。下列说法正确的是



甲

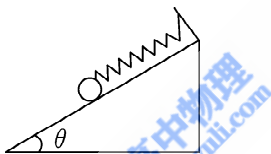


乙



丙

- A. 电场线方向向左  
B. 电场强度  $E_A < E_B$   
C. 电势能随位移增大而增加  
D. A 到 B 点电势变化可能为图丙所示
6. 某无人驾驶汽车已完成国内首次城市、环路及高速道路混合路况下的全自动驾驶。对该车刹车系统进行某次测试时,视为匀减速直线运动,从刹车开始计时,已知前 2 s 与最后 2 s 的位移之比是 12 : 5。刹车开始到停止用时为
- A. 3.4 s                      B. 3.6 s                      C. 4.3 s                      D. 4.6 s
7. 如图所示,小球用轻弹簧连接在固定的光滑斜面顶端,斜面倾角  $\theta = 30^\circ$ 。小球在斜面上做简谐运动,振幅为  $A$ ,到达最高点时,弹簧处于原长,弹簧始终处在弹性限度内,重力加速度大小为  $g$ ,则小球的 maximum 速度为



- A.  $\sqrt{\frac{gA}{8}}$                       B.  $\sqrt{\frac{gA}{4}}$                       C.  $\sqrt{\frac{gA}{2}}$                       D.  $\sqrt{gA}$

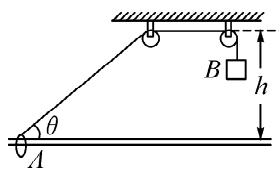
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 如图所示为全国教育考试安检都会用到的金属探测器。其核心由高频振荡器、振荡检测器、音频振荡器和功率放大器组成。工作原理上,高频振荡器产生约 200 kHz 的电磁场,当探测线圈靠近金属时,因涡流效应导致振荡能量损耗,触发振荡器状态改变,振荡检测器将这种变化转化为电信号,音频振荡器则生成可听声频信号,经功率放大后驱动扬声器报警。下列说法正确的是

- A. 考生携带的塑料文具袋也能触发探测器报警  
B. 探测线圈会产生变化的磁场  
C. 涡流产生在探测器中  
D. 涡流产生在金属物中

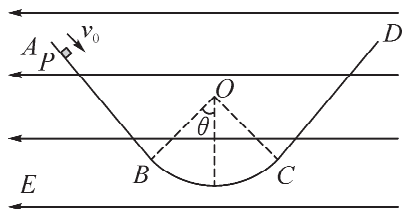


9. 如图所示,小环 A 套在光滑水平杆上,连接小环 A 的轻质细线与水平杆间所成夹角  $\theta = 30^\circ$ ,细线跨过同一高度上的两光滑定滑轮与小环 A 质量相等的物块 B 相连,定滑轮顶部离水平杆距离为  $h$ ,现将物块 B 由静止释放,A、B 均可视为质点,重力加速度大小为  $g$ ,不计空气阻力,则



- A. 物块 B 下降过程中,物块 B 机械能守恒  
 B. 物块 B 下降过程中,小环 A 和物块 B 系统机械能守恒  
 C. 当小环 A 运动到  $\theta = 45^\circ$  时,小环 A 的速度大小  $v_A = \sqrt{\frac{4(2-\sqrt{2})gh}{3}}$   
 D. 当小环 A 运动到  $\theta = 45^\circ$  时,物块 B 的速度大小  $v_B = \sqrt{\frac{4(2-\sqrt{2})gh}{3}}$

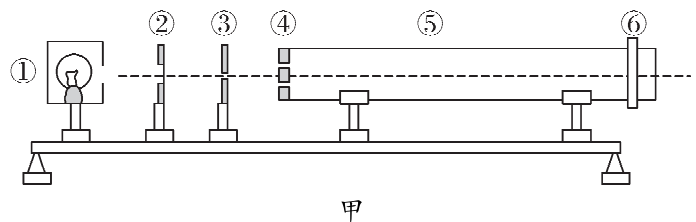
10. 如图所示,放置在竖直平面内的足够长粗糙直线轨道 AB、CD 与光滑四分之一圆弧轨道 BC 相切于 B 点和 C 点,圆弧轨道圆心为 O,半径为 R,OB 和 OC 与竖直方向夹角都为  $\theta = 45^\circ$ ,整个轨道处于电场强度大小  $E = \frac{mg}{q}$ 、方向水平向左的匀强电场中。现有一个质量为 m、带电荷量为 +q 的小物块从 P 点以  $v_0 = \sqrt{6gR}$  的初速度沿 AB 方向运动,已知  $PB = 2R$ ,小物块与 AB、CD 之间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{2}}{4}$ ,重力加速度大小为 g,忽略空气阻力。下列说法正确的是



- A. 小物块在 P 点的加速度大小为  $\frac{g}{2}$   
 B. 小物块第一次通过 B 点前后瞬间对轨道的压力大小之比为  $\frac{\sqrt{2}}{4}$   
 C. 小物块速度第一次为 0 时的位置距 C 点距离为  $(\sqrt{2}-1)R$   
 D. 小物块最终将在轨道上做往复运动

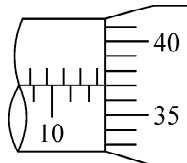
三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。

11. (6 分)如图甲所示,在“用双缝干涉测量光的波长”实验中:



- (1)在光具座上放置的光学元件依次为:①光源、②滤光片、③  $\blacktriangle$ 、④双缝、⑤遮光筒、⑥光屏(含测量头)。

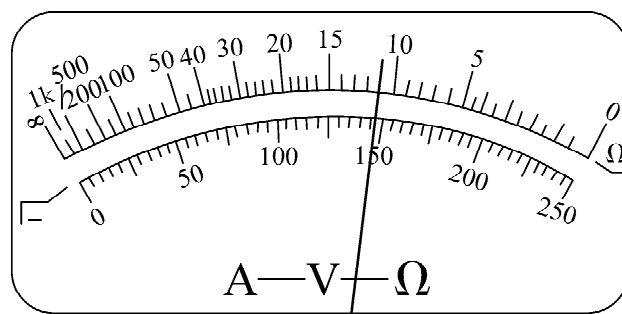
(2)在某次测量中,将测量头的分划板中心刻线与某条亮条纹中心对齐,将该亮条纹记为第 1 条亮条纹,读出手轮上的示数  $x_1$ 。然后同方向转动测量头,使分划板中心刻线与第 6 条亮条纹中心对齐,此时手轮上的示数如图乙所示,则  $x_2$  的示数为  $\blacktriangle$  mm。



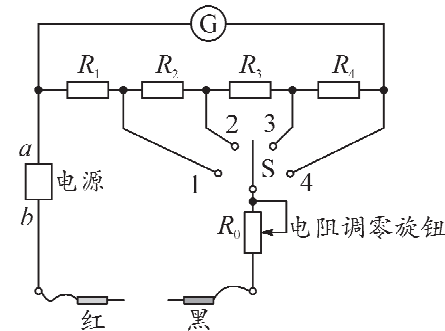
乙

(3)已知双缝间距  $d$  为  $2.0 \times 10^{-4}$  m,测得双缝到屏的距离  $l$  为 0.700 m,求得相邻亮条纹的间距  $\Delta x = \frac{x_2 - x_1}{5} = 2.450$  mm,则所测红光波长为  $\blacktriangle$  m。(保留两位有效数字)

12. (10 分)某兴趣小组自制了一个四挡位(“ $\times 1$ ”“ $\times 10$ ”“ $\times 100$ ”和“ $\times 1k$ ”)的欧姆表。



甲

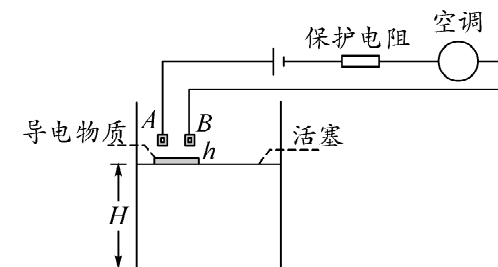


乙

- (1)小聪同学欲测量  $1\ 000\ \Omega$  左右的电阻,需将选择开关调至  $\blacktriangle$  挡位,  $\blacktriangle$  调零后,进行测量,如图甲所示,则电阻阻值为  $\blacktriangle\ \Omega$ 。  
 (2)该小组讨论后,设计的欧姆表内部结构如图乙所示,已知电源为一节干电池( $E = 1.5\text{ V}$ ,  $r = 1.5\ \Omega$ ),其 a 端应为电源的  $\blacktriangle$ 。(选填“正极”或“负极”)  
 (3)已知电流计 G 的量程为  $50\ \mu\text{A}$ ,内阻  $R_G = 1\ 000\ \Omega$ ,经计算,可求出 4 个定值电阻的阻值,则  $R_1 = \blacktriangle\ \Omega$ 。

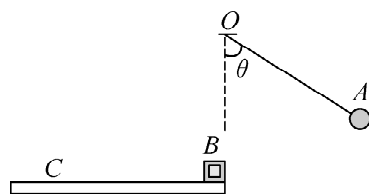
13. (10 分)某兴趣小组设计了一个自动开关空调的装置,其原理图如图所示。一定质量的理想气体封闭在导热汽缸内,活塞上表面涂有导电物质,活塞和导电物质的厚度、质量均不计,活塞横截面积  $S = 40\text{ cm}^2$ ;开始时室内温度  $t_0 = 17\text{ }^\circ\text{C}$ ,活塞距汽缸底部的高度  $H = 0.58\text{ m}$ ,当室内温度上升,活塞上移  $h$  时,活塞上表面的导电物质与电路中的两固定触点 A、B 接触,空调开始工作。不计一切摩擦,大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ ,求:

- (1)为使空调能在  $t = 32\text{ }^\circ\text{C}$  时启动,开始活塞距固定触点 A、B 的距离  $\Delta h$ ;  
 (2)若从开始到空调刚启动过程气体吸收的热量为 28 J,则此过程气体内能的增加量为多少。



14. (12分) 如图所示, 质量  $m_A = 0.5 \text{ kg}$  的小球  $A$  被一不可伸长、长度  $L_1 = 0.9 \text{ m}$  的轻质细线悬挂于  $O$  点, 轻质细线与竖直方向夹角  $\theta = 60^\circ$ , 轻质细线已绷紧; 在光滑水平面上, 放一薄板  $C$ ,  $m_C = 0.5 \text{ kg}$ , 在板的最右端放一质量  $m_B = 0.25 \text{ kg}$  的滑块  $B$ , 滑块与板的动摩擦因素  $\mu = 0.4$ , 滑块  $B$  在  $O$  点正下方, 小球  $A$  和滑块  $B$  都可看成质点。现将小球  $A$  由静止释放, 经  $t_1 = 0.4 \text{ s}$ , 小球  $A$  与滑块  $B$  发生完全弹性碰撞, 碰后经  $t_2 = 0.5 \text{ s}$ , 滑板  $B$  从薄板  $C$  左端冲出。不计空气阻力, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 小球  $A$  释放瞬间, 轻质细线上的拉力大小  $T_1$ ;
- (2) 小球  $A$  释放后到与滑块  $B$  碰撞前瞬间, 轻质细线拉力的冲量大小  $I$ ;
- (3) 薄板  $C$  的长度  $L_2$ 。



15. (16分) 如图所示, 在  $xOy$  坐标系中, 虚线  $ab$  与  $x$  轴平行, 距离为  $2L$ , 在虚线  $ab$  与  $x$  轴之间的第二象限内, 有沿  $x$  轴正方向的匀强电场, 场强大小  $E_1$  (未知); 在虚线  $ab$  与  $x$  轴之间的第一象限内, 有垂直于纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B_1$  (未知), 在  $x$  轴下方的足够大区域内, 存在沿  $y$  轴负方向的匀强电场  $E_2$  和垂直于纸面向外的匀强磁场  $B_2$ , 场强大小  $E_2 = \frac{mv^2}{qL}$ , 磁感应强度大小  $B_2 = \frac{mv}{qL}$ 。现有一电量为  $+q$ 、质量为  $m$  的粒子在  $A$  点, 坐标为  $(-\frac{\sqrt{3}L}{6}, 0)$ , 以  $\frac{\sqrt{3}}{2}v$  的初速度向  $y$  轴正方向射出, 粒子第一次经过  $y$  轴时的速度大小为  $v$ , 不计粒子重力。求:

- (1) 场强大小  $E_1$ ;
- (2) 要使粒子能够经过  $x$  轴,  $B_1$  需满足的条件;
- (3) 如果  $B_1 = \frac{mv}{qL}$ , 粒子第二次经过  $x$  轴的位置坐标。

