

## 2024 年海南省普通高中学业水平选择性考试

## 物 理

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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。

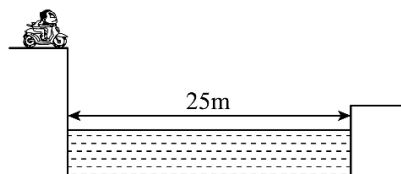
一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。在每个小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 神舟十七号载人飞船返回舱于 2024 年 4 月 30 日在东风着陆场成功着陆, 在飞船返回至离地面十几公里时打开主伞飞船快速减速, 返回舱速度大大减小, 在减速过程中
  - A. 返回舱处于超重状态
  - B. 返回舱处于失重状态
  - C. 主伞的拉力不做功
  - D. 重力对返回舱做负功

2. 人工核反应  ${}_{14}^{30}\text{Si} + {}_1^1\text{H} \rightarrow \text{X} + {}_{15}^{30}\text{P}$  中的 X 是

- A. 中子
- B. 质子
- C. 电子
- D.  $\alpha$  粒子

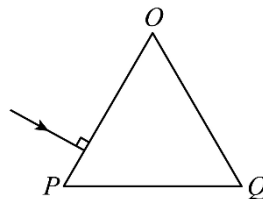
3. 在跨越河流表演中, 一人骑车以 25 m/s 的速度水平冲出平台, 恰好跨过河流落在河对岸平台上, 已知河流宽度 25 m, 不计空气阻力, 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 则两平台的高度差  $h$  为



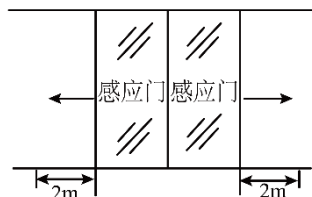
- A. 0.5 m
- B. 5 m
- C. 10 m
- D. 20 m

4. 一正三角形 OPQ 玻璃砖, 某束光线垂直于 OP 射入, 恰好在 PQ 界面发生全反射, 则玻璃砖的折射率为

- A.  $\sqrt{2}$
- B.  $\sqrt{3}$
- C.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- D. 2



5. 商场自动感应门如图所示, 人走进时两扇门从静止开始同时向左右平移, 经 4 s 恰好完全打开, 两扇门移动距离均为 2 m, 若门从静止开始以相同加速度大小先匀加速运动后匀减速运动, 完全打开时速度恰好为 0, 则加速度的大小为



- A.  $1.25 \text{ m/s}^2$
- B.  $1 \text{ m/s}^2$
- C.  $0.5 \text{ m/s}^2$
- D.  $0.25 \text{ m/s}^2$

6. 嫦娥六号进入环月圆轨道，周期为  $T$ ，轨道高度与月球半径之比为  $k$ ，引力常量为  $G$ ，则月球的平均密度为

A.  $\frac{3\pi(1+k)^3}{GT^2k^3}$       B.  $\frac{3\pi}{GT^2}$       C.  $\frac{\pi(1+k)}{3GT^2k}$       D.  $\frac{3\pi}{GT^2}(1+k)^3$

7. 用铝制易拉罐制作温度计，一透明薄吸管里有一段油柱（长度不计）粗细均匀，吸管与罐密封性良好，罐内气体可视为理想气体，已知罐体积为  $330 \text{ cm}^3$ ，薄吸管底面积  $0.5 \text{ cm}^2$ ，罐外吸管总长度为  $20 \text{ cm}$ ，当温度为  $27^\circ\text{C}$  时，油柱离罐口  $10 \text{ cm}$ ，不考虑大气压强变化，下列说法正确的是

A. 若在吸管上标注等差温度值，则刻度左密右疏

B. 该装置所测温度不高于  $31.5^\circ\text{C}$

C. 该装置所测温度不低于  $23.5^\circ\text{C}$

D. 其他条件不变，缓慢把吸管拉出来一点，则油柱离罐口距离增大



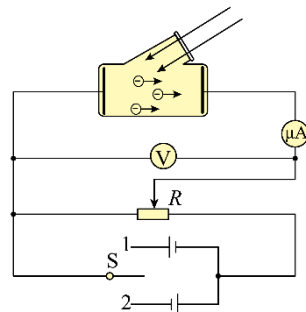
8. 利用如图所示的装置研究光电效应，闭合单刀双掷开关  $S$  接 1 时，用频率为  $\nu_1$  的光照射光电管，调节滑动变阻器，使电流表的示数刚好为 0，此时电压表的示数为  $U_1$ ，已知电子电荷量为  $e$ ，普朗克常量为  $h$ ，下列说法正确的是

A. 其他条件不变，增大光强，电压表示数增大

B. 改用比  $\nu_1$  更大频率的光照射，调整电流表的示数为零，此时电压表示数仍为  $U_1$

C. 其他条件不变，使开关接  $S$  接 2，电流表示数仍为零

D. 光电管阴极材料的截止频率  $\nu_c = \nu_1 - \frac{eU_1}{h}$



二、多项选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

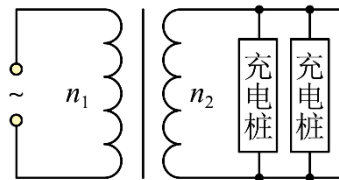
9. 电动汽车充电桩变压器输入电压为  $10 \text{ kV}$ ，输出电压为  $220 \text{ V}$ ，每个充电桩输入电流  $16 \text{ A}$ ，设原副线圈匝数分别为  $n_1$ 、 $n_2$ ，输入正弦交流的频率为  $50 \text{ Hz}$ ，则下列说法正确的是

A. 交流电的周期为  $0.02 \text{ s}$

B. 原副线圈匝数比  $n_1 : n_2 = 11 : 500$

C. 输出的最大电压为  $220 \text{ V}$

D. 若 10 台充电桩同时使用，输入功率为  $35.2 \text{ kW}$



10. 一歌手在湖边唱歌，歌声通过空气和水传到距其  $2 \text{ km}$  的湖对岸，空气中的声速为  $340 \text{ m/s}$ ，水中声速为  $1450 \text{ m/s}$ ，歌声可视为频率为  $400 \text{ Hz}$  的声波，则下列说法正确的是

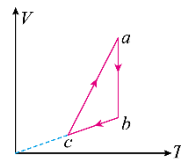
A. 在水中传播频率会改变

B. 由空气和水传到湖对岸的时间差约为  $4.5 \text{ s}$

C. 在空气中波长为  $0.85 \text{ m}$

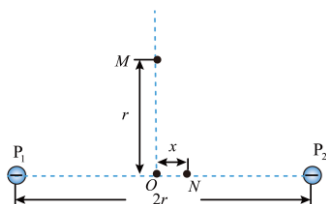
D. 在水中的波长为  $5 \text{ m}$

11. 一定质量的理想气体从状态  $a$  开始经  $ab$ 、 $bc$ 、 $ca$  三个过程回到原状态，已知  $ab$  垂直于  $T$  轴， $bc$  延长线过  $O$  点，下列说法正确的是



- A.  $bc$  过程外界对气体做功  
B.  $ca$  过程气体压强不变  
C.  $ab$  过程气体放出热量  
D.  $ca$  过程气体内能减小

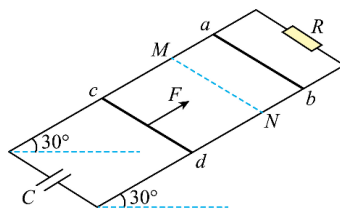
12. 真空中有两个点电荷，电荷量均为  $-q$  ( $q \geq 0$ )，固定于相距为  $2r$  的  $P_1$ 、 $P_2$  两点， $O$  是  $P_1P_2$  连线的中点， $M$  点在  $P_1P_2$  连线的中垂线上，距离  $O$  点为  $r$ ， $N$  点在  $P_1P_2$  连线上，距离  $O$  点为  $x$  ( $x \ll r$ )，已知静电力常量为  $k$ ，则下列说法正确的是



- A.  $P_1P_2$  中垂线上电场强度最大的点到  $O$  点的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{3}r$   
B.  $P_1P_2$  中垂线上电场强度的最大值为  $\frac{4\sqrt{3}kq}{9r^2}$   
C. 在  $M$  点放入一电子，从静止释放，电子的加速度一直减小  
D. 在  $N$  点放入一电子，从静止释放，电子的运动可视为简谐运动

13. 两根足够长的导轨由上下段电阻不计，光滑的金属导轨组成，在  $M$ 、 $N$  两点绝缘连接， $M$ 、 $N$  等高，间距  $L = 1 \text{ m}$ ，连接处平滑。导轨平面与水平面夹角为  $30^\circ$ ，导轨两端分别连接一个阻值  $R = 0.02 \Omega$  的电阻和  $C = 1 \text{ F}$  的电容器，整个装置处于  $B = 0.2 \text{ T}$  的垂直导轨平面斜向上的匀强磁场中，两根导体棒  $ab$ 、 $cd$  分别放在  $MN$  两侧，质量分为  $m_1 = 0.8 \text{ kg}$ ， $m_2 = 0.4 \text{ kg}$ ， $ab$  棒电阻为  $0.08 \Omega$ ， $cd$  棒的电阻不计，将  $ab$  由静止释放，同时  $cd$  从距离  $MN$  为  $x_0 = 4.32 \text{ m}$  处在一个大小  $F = 4.64 \text{ N}$ ，方向沿导轨平面向上的力作用下由静止开始运动，两棒恰好在  $M$ 、 $N$  处发生弹性碰撞，碰撞前瞬间撤去  $F$ ，已知碰前瞬间  $ab$  的速度为  $4.5 \text{ m/s}$ ， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则

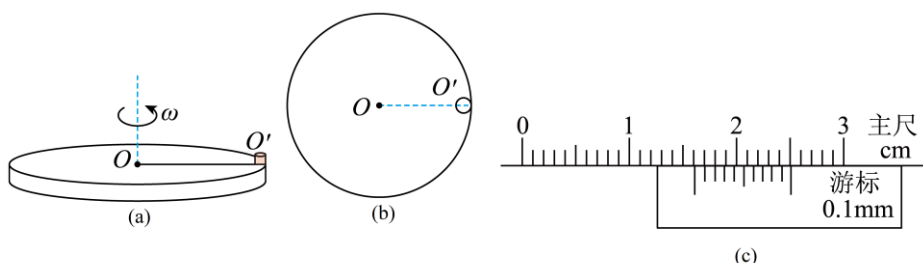
- A.  $ab$  从释放到第一次碰撞前所用时间为  $1.44 \text{ s}$   
B.  $ab$  从释放到第一次碰撞前， $R$  上消耗的焦耳热为  $0.78 \text{ J}$   
C. 两棒第一次碰撞后瞬间， $ab$  的速度大小为  $6.3 \text{ m/s}$   
D. 两棒第一次碰撞后瞬间， $cd$  的速度大小为  $8.4 \text{ m/s}$



三、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。把答案写在答题卡中的指定答题处，不要求写出演算过程。

14. (12 分)

水平圆盘上紧贴边缘放置一密度均匀的小圆柱体，如图 (a) 所示，图 (b) 为俯视图，测得圆盘直径  $D = 42.02 \text{ cm}$ ，圆柱体质量  $m = 30.0 \text{ g}$ ，圆盘绕过盘心  $O$  的竖直轴匀速转动，转动时小圆柱体相对圆盘静止。



为了研究小圆柱体做匀速圆周运动时所需要的向心力情况，某同学设计了如下实验步骤：

①用秒表测圆盘转动 10 周所用的时间  $t = 62.8 \text{ s}$ ，则圆盘转动的角速度  $\omega = \underline{\hspace{2cm}} \text{ rad/s}$  ( $\pi$  取 3.14)。

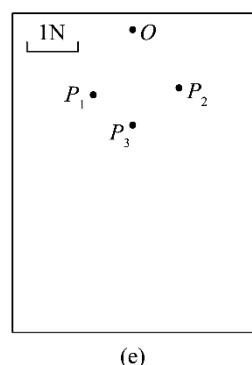
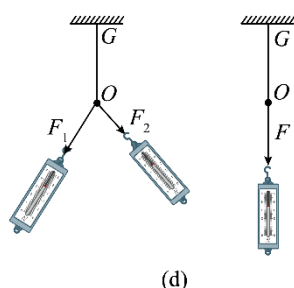
②用游标卡尺测量小圆柱体不同位置的直径，某次测量的示数如图 (c) 所示，该读数  $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ ，多次测量后，得到平均值恰好与  $d$  相等。

③写出小圆柱体所需向心力表达式  $F = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $D$ 、 $m$ 、 $\omega$ 、 $d$  表示)，其大小为  $\underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$  (保留 2 位有效数字)。

(2) 为验证两个互成角度的力的合成规律，某组同学用两个弹簧测力计、橡皮条、轻质小圆环、木板、刻度尺、白纸、铅笔、细线和图钉等器材，按照如下实验步骤完成实验：

(I) 用图钉将白纸固定在水平木板上；

(II) 如图 (d) (e) 所示，橡皮条的一端固定在木板上的  $G$  点，另一端连接轻质小圆环，将两细线系在小圆环上，细线另一端系在弹簧测力计上，用两个弹簧测力计共同拉动小圆环到某位置，并标记圆环的圆心位置为  $O$  点，拉力  $F_1$  和  $F_2$  的方向分别过  $P_1$  和  $P_2$  点，大小分别为  $F_1 = 3.60 \text{ N}$ 、 $F_2 = 2.90 \text{ N}$ ；拉力  $F_1$  和  $F_2$ ，改用一个弹簧测力计拉动小圆环，使其圆心到  $O$  点，在拉力  $F$  的方向上标记  $P_3$  点，拉力的大小为  $F = 5.60 \text{ N}$ 。



请完成下列问题：

(1) 在图 (e) 中按照给定的标度画出  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F$  的图示，然后按平行四边形定则画出  $F_1$ 、 $F_2$  的合力  $F'$ 。

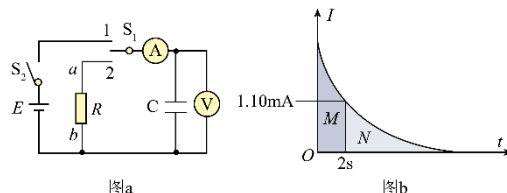
(2) 比较  $F$  和  $F'$ ，写出可能产生误差的两点原因：  $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

15. (6分)

用如图(a)所示的电路观察电容器的充放电现象,实验器材有电源 $E$ 、电容器 $C$ 、电压表、电流表、电流传感器、计算机、定值电阻 $R$ 、单刀双掷开关 $S_1$ 、开关 $S_2$ 、导线若干

(1) 闭合开关 $S_2$ ,将 $S_1$ 接1,电压表示数增大,最后稳定在12.3 V。在此过程中,电流表的示数\_\_\_\_\_ (填选项标号)。

- A. 一直稳定在某一数值
- B. 先增大,后逐渐减小为零
- C. 先增大,后稳定在某一非零数值



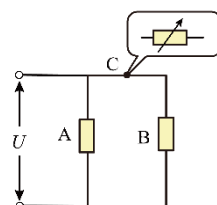
(2) 先后断开开关 $S_2$ 、 $S_1$ ,将电流表更换成电流传感器,再将 $S_1$ 接2,此时通过定值电阻 $R$ 的电流方向\_\_\_\_\_ (选填“ $a \rightarrow b$ ”或“ $b \rightarrow a$ ”),通过传感器将电流信息传入计算机,画出电流随时间变化的 $I-t$ 图像,如图(b), $t=2\text{ s}$ 时 $I=1.10\text{ mA}$ ,图中M、N区域面积比为8:7,可求出 $R= \underline{\hspace{1cm}} \text{ k}\Omega$  (保留2位有效数字)。

四、计算题: 本题共3小题,共38分。把解答写在答题卡中指定答题处,要求写出必要的文字说明、方程式和演算步骤。

16. (10分)

虚接是常见的电路故障,如图所示,电热器A与电热器B并联。电路中的C处由于某种原因形成了虚接,造成了该处接触电阻 $0 \sim 240\ \Omega$ 之间不稳定变化,可等效为电阻 $R_C$ ,已知MN两端电压 $U=220\text{ V}$ ,A与B的电阻 $R_A=R_B=24\ \Omega$ ,求:

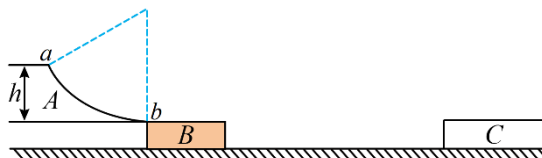
- (1) MN间电阻 $R$ 的变化范围;
- (2) 当 $R_C=240\ \Omega$ ,电热器B消耗的功率 (保留3位有效数字)。



17. (12分)

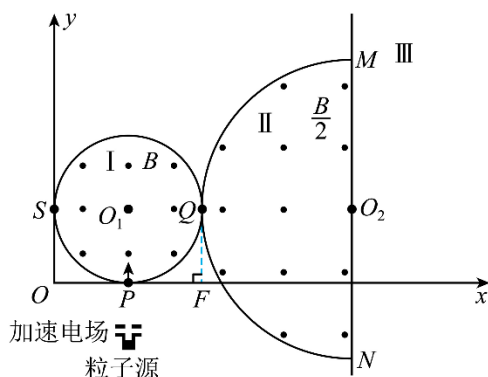
某游乐项目装置简化如图,A为固定在地面上的光滑圆弧形滑梯,半径 $R=10\text{ m}$ ,滑梯顶点 $a$ 与滑梯末端 $b$ 的高度 $h=5\text{ m}$ ,静止在光滑水平面上的滑板B,紧靠滑梯的末端,并与其水平相切,滑板质量 $M=25\text{ kg}$ ,一质量为 $m=50\text{ kg}$ 的游客,从 $a$ 点由静止开始下滑,在 $b$ 点滑上滑板,当滑板右端运动到与其上表面等高平台的边缘时,游客恰好滑上平台,并在平台上滑行 $s=16\text{ m}$ 停下。游客视为质点,其与滑板及平台表面之间的动摩擦系数均为 $\mu=0.2$ ,忽略空气阻力,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ,求:

- (1) 游客滑到 $b$ 点时对滑梯的压力的大小;
- (2) 滑板的长度 $L$ 。



18. (16 分)

如图，在  $xOy$  坐标系中有三个区域，圆形区域 I 分别与  $x$  轴和  $y$  轴相切于  $P$  点和  $S$  点。半圆形区域 II 的半径是区域 I 半径的 2 倍。区域 I、II 的圆心  $O_1$ 、 $O_2$  连线与  $x$  轴平行，半圆与圆相切于  $Q$  点， $QF$  垂直于  $x$  轴，半圆的直径  $MN$  所在的直线右侧为区域 III。区域 I、II 分别有磁感应强度大小为  $B$ 、 $\frac{B}{2}$  的匀强磁场，磁场方向均垂直纸面向外。区域 I 下方有一粒子源和加速电场组成的发射器，可将质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的粒子由电场加速到  $v_0$ 。改变发射器的位置，使带电粒子在  $OF$  范围内都沿着  $y$  轴正方向以相同的速度  $v_0$  沿纸面射入区域 I。已知某粒子从  $P$  点射入区域 I，并从  $Q$  点射入区域 II（不计粒子的重力和粒子之间的影响）。



- (1) 求加速电场两板间的电压  $U$  和区域 I 的半径  $R$ ;
- (2) 在能射入区域 III 的粒子中，某粒子在区域 II 中运动的时间最短，求该粒子在区域 I 和区域 II 中运动的总时间  $t$ ;
- (3) 在区域 III 加入匀强磁场和匀强电场，磁感应强度大小为  $B$ ，方向垂直纸面向里，电场强度的大小  $E = Bv_0$ ，方向沿  $x$  轴正方向。此后，粒子源中某粒子经区域 I、II 射入区域 III，进入区域 III 时速度方向与  $y$  轴负方向的夹角成  $74^\circ$  角。当粒子动能最大时，求粒子的速度大小及所在的位置到  $y$  轴的距离 ( $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ,  $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ )。