

永州市 2024 年高考第二次模拟考试

物 理

命题人：郑万国（永州一中） 孟湘林（祁阳一中） 熊智平（永州四中）

审题人：邓文远（永州市教科院）

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名和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，再选涂其它答案标号。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。

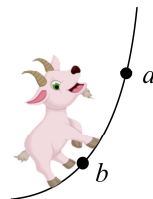
一、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 关于光电效应现象，下列说法正确的是

- A. 对于某种金属，只要入射光的强度足够大，就会发生光电效应
- B. 在光电效应现象中，光电子的最大初动能与入射光的频率成正比
- C. 在光电效应现象中，入射光的强度越大，光电子的最大初动能越大
- D. 对于任何一种金属都存在一个“最大波长”，入射光的波长必须小于此波长，才能产生光电效应

2. 獐羊具有很强大的爬坡能力，如图是獐羊爬上水坝壁上舔舐钙盐的场景。假设獐羊从水平地面缓慢爬上圆弧水坝壁经过 b 点爬到 a 点，则在此过程中，下列说法正确的是

- A. 在 a 点水坝壁对獐羊的作用力等于在 b 点的作用力
- B. 在 a 点水坝壁对獐羊的支持力大于在 b 点的支持力
- C. 在 a 点水坝壁对獐羊的摩擦力小于在 b 点的摩擦力
- D. 在 a 点獐羊受到的合力大于在 b 点受到的合力

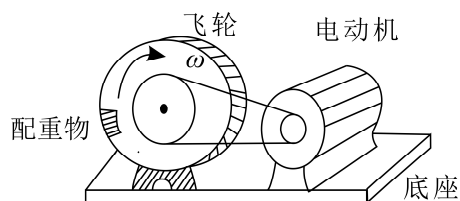


3. 如图所示，电动打夯机由偏心轮（飞轮和配重物组成）、电动机和底座三部分组成。电动机、飞轮和底座总质量为 M ，配重物质量为 m ，配重物的重心到轮轴的距离为 R ，重力加速度为 g 。在电动机带动下，偏心轮在竖直平面内匀速转动，皮带不打滑。当偏心轮上的配重物转到顶端时，底座刚好对地面无压力。下列说法正确的是

- A. 电动机轮轴与偏心轮转动角速度相同
- B. 配重物转到顶点时处于超重状态

C. 偏心轮转动的角速度为 $\sqrt{\frac{Mg}{mR}}$

D. 打夯机对地面压力的最大值大于 $(M + m)g$

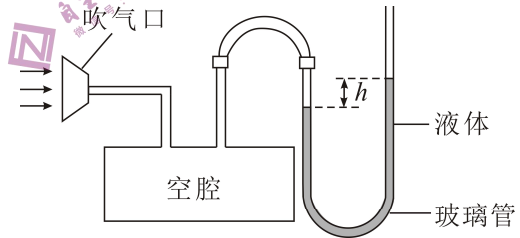


4. 一迷你热气球以速度 $v_y = 4\text{m/s}$ 从水平地面上开始匀速上升, 假设从该时刻起, 热气球在水平方向上受一恒定风力, 且竖直上升的高度 h 与水平方向上的速度 v_x 在大小上始终满足 $h = v_x$, 则当热气球上升到 $h = 4\text{m}$ 时, 热气球离出发点的水平距离为

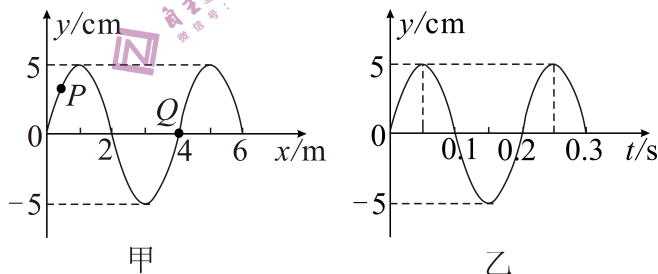
- A. 2.0m B. 1.8m C. 1.6m D. 1.4m

5. 肺活量是指在标准大气压 p_0 下, 人尽力呼气时呼出气体的体积, 是衡量心肺功能的重要指标。如图所示为某同学自行设计的肺活量测量装置, 体积为 V_0 的空腔通过细管与吹气口和外部玻璃管密封连接(细管和玻璃管内气体体积不计), 玻璃管内装有密度为 ρ 的液体用来封闭气体。测量肺活量时, 被测者尽力吸足空气, 通过吹气口将肺部的空气尽力吹入空腔中, 若吹气后玻璃管两侧的液面高度差设为 h , 大气压强为 p_0 保持不变, 重力加速度为 g , 忽略气体温度的变化, 则人的肺活量为

- A. $\frac{\rho gh + p_0}{p_0} V_0$
 B. $\frac{\rho gh}{p_0} V_0$
 C. $\frac{\rho gh + 2p_0}{p_0} V_0$
 D. $\frac{\rho gh - p_0}{p_0} V_0$



6. 如图甲所示为沿 x 轴传播的一列简谐横波在 $t=0.2\text{s}$ 时刻的波形图, 两质点 P 、 Q 的平衡位置分别位于 $x=0.5\text{m}$ 、 $x=4.0\text{m}$ 处, 质点 Q 的振动图像如图乙所示。下列说法正确的是

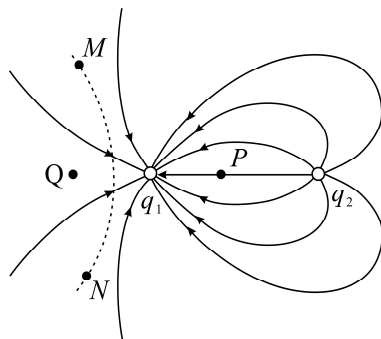


- A. $t=0$ 时刻, 质点 P 正沿 y 轴负方向运动
 B. 质点 P 的振动方程为 $y = 5 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{cm}$
 C. 从 $t=0$ 时刻至 $t=0.15\text{s}$ 时刻, 质点 P 通过的路程为 $(20 - 5\sqrt{2}) \text{cm}$
 D. 当质点 Q 在波峰时, 质点 P 偏离平衡位置的位移为 $-\frac{5}{2}\sqrt{2} \text{cm}$

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

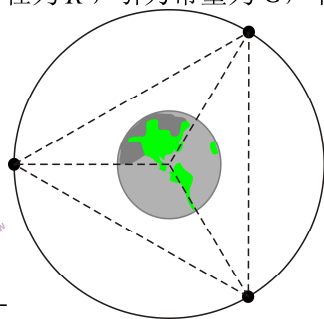
7. 真空中存在点电荷 q_1 、 q_2 产生的静电场，其电场线的分布如图所示，图中 P 、 Q 两点的

位置关于点电荷 q_1 水平对称。 P 、 Q 两点电场强度的大小分别为 E_P 、 E_Q ，电势分别为 φ_P 、 φ_Q 。一个带电粒子仅在电场力作用下沿虚线轨迹从 M 运动至 N ，则



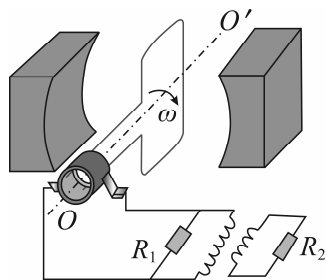
- A. $E_P > E_Q$, $\varphi_P > \varphi_Q$
- B. q_1 和 q_2 带同种电荷, $q_1 > q_2$
- C. 粒子从 M 运动至 N , 加速度先增大后减小
- D. 粒子带负电, 从 M 至 N 它的电势能先变小后变大

8. 卫星是人类的“千里眼”、“顺风耳”，如图所示三颗静止卫星就能实现全球通信，已知卫星之间的距离均为 L ，地球自转的角速度为 ω ，地球的半径为 R ，引力常量为 G ，下列说法正确的是



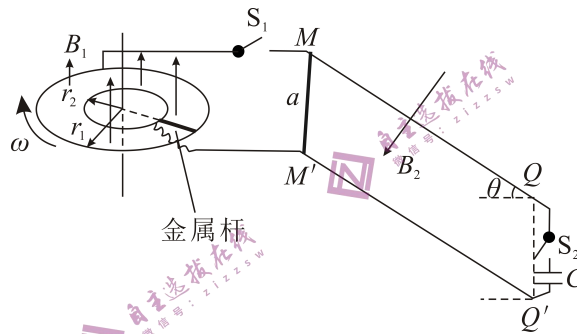
- A. 三颗静止卫星受到的万有引力的大小均相等
- B. 其中一颗质量为 m 的静止卫星的动能为 $\frac{1}{6}m\omega^2 L^2$
- C. 地球的质量为 $\frac{\sqrt{3}\omega^2 L^3}{3G}$
- D. 地球的第一宇宙速度与静止卫星的线速度之比为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{3R}}$

9. 如图所示，发电机矩形线框面积为 S ，线圈匝数为 N ，线框所处磁场可视为匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，线框从图示位置开始绕轴 OO' 以恒定的角速度 ω 沿顺时针方向转动，线框输出端接有换向器（换向器的作用是当线圈转过平衡位置时，会自动改变电路中电流方向，将交流电变为直流电），通过电刷和外电路连接。定值电阻 R_1 、 R_2 的阻值均为 R ，两电阻间接有理想变压器，原、副线圈的匝数比为 $2:1$ ，忽略线圈以及导线电阻。下列说法正确的是



- A. 图示位置线框产生的电动势为 $NBS\omega$
- B. R_2 两端电压的有效值为 $\frac{\sqrt{2}NBS\omega}{4}$
- C. 发电机的输出功率为 $\frac{5N^2 B^2 S^2 \omega^2}{8R}$
- D. 转动一圈过程，通过 R_1 的电荷量为 $\frac{5NBS}{R}$

10. 如图所示，水平金属圆环由外环和内环构成，其半径分别为 $r_1 = 0.3\text{m}$ ， $r_2 = 0.1\text{m}$ ，沿半径方向放置的金属杆固定在圆环上，圆环区域存在方向竖直向上，磁感应强度大小 $B_1 = 1\text{T}$ 的匀强磁场，金属圆环和金属杆以角速度 $\omega = 5\text{rad/s}$ 绕中心轴线转动。两环通过电刷用导线连接间距为 $L = 0.5\text{m}$ 的两条平行光滑金属导轨 MQ 、 $M'Q'$ ，导轨倾斜放置、倾斜角 $\theta = 30^\circ$ 、 $MQ = M'Q' = 4\text{m}$ ，在 Q 和 Q' 两端向下引出两根金属导线通过电键 S_2 与一电容量 $C = 0.6\text{F}$ 的电容器相连，在倾斜导轨 MQ 、 $M'Q'$ 区域内加有垂直于倾斜导轨平面向下的匀强磁场 $B_2 = 2\text{T}$ 。现有一质量为 m 的金属棒 a 紧贴 MM' 放置，合上电键 S_1 时金属棒恰好静止在导轨上。金属杆电阻 $R = 0.1\Omega$ ，忽略其他所有电阻，重力加速度 g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是



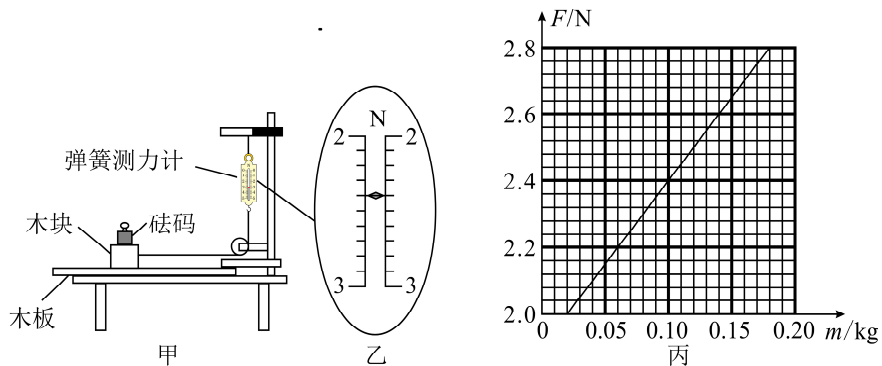
- A. 水平金属圆环中金属杆产生的电动势为 0.2V
 B. 金属棒 a 的质量 $m = 0.4\text{kg}$
 C. 断开 S_1 、闭合 S_2 ，金属棒 a 向下做加速度不断减小的加速运动
 D. 断开 S_1 、闭合 S_2 ，金属棒 a 向下滑行到达倾斜导轨底端 QQ' 时的速度大小为 4m/s

三、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

11. (6 分) 某同学用如图甲所示的装置测量木块与木板之间的动摩擦因数。跨过光滑定滑轮的细线两端分别与放置在木板上的木块和弹簧测力计相连。

(1) 下列说法正确的是_____。

- A. 实验前，应先将弹簧测力计调零
 B. 实验时，木板一定要匀速向左拉出
 C. 实验时，细线与木板水平平行
 D. 实验时，拉木板的速度越大越好



(2) 如图乙所示是某次实验中弹簧测力计示数放大图，木块受到的滑动摩擦力

$$F_f = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}。$$

(3) 为进行多次实验，该同学采取了在木块上增加砝码个数的方法。若木块的质量为 m_0 ，砝码的总质量、木块与木板之间的动摩擦因数和重力加速度分别用 m 、 μ 和 g 来表示，则木块受到的滑动摩擦力 $F_f = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中所给物理量的字母表示)；测得多组数据后，该同学描绘的 $F_f - m$ 图像如图丙所示，则他测得的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ (结果保留一位有效数字，取 $g = 10 \text{ m/s}^2$)。

12. (10分) 某同学为了测量电压表的内阻，从实验室找到一些实验器材：

电源 E (电动势为 1.5 V ，内阻为 2Ω)；

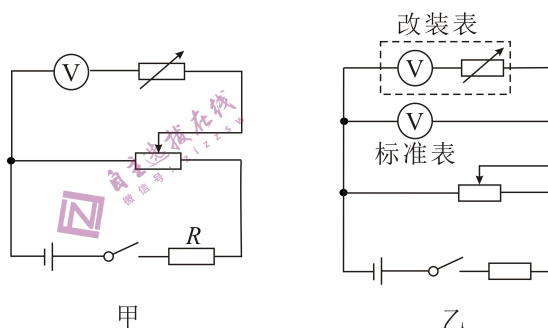
待测电压表 (量程为 300 mV ，内阻约为 $1 \text{ k}\Omega$)；

电阻箱 ($0 \sim 9999.9 \Omega$)；

滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 20 \Omega$ ， 1 A)；

滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 200 \Omega$ ， 0.1 A)；

定值电阻 $R = 60 \Omega$ ；



(1) 根据实验器材设计了如图甲所

示电路图，滑动变阻器应选择 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。

(2) 先调节滑动变阻器滑片至左端，电阻箱接入电路阻值为零，闭合开关，调节滑动变阻器使电压表满偏，保持滑动变阻器滑片不动，再调节电阻箱阻值为 R_0 时电压表半偏，则电压表的内阻为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，用此方法测出的电压表内阻比实际值偏 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“大”或“小”)。

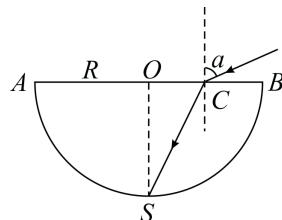
(3) 之后将此电压表改装成量程 3 V 的电压表，并用标准表进行校对，实验电路如图乙所示。校准过程中，改装表示数总是略小于标准表，则应该将电阻箱阻值调 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“大”或“小”)，若改装表的表头读数为 300 mV 时，标准电压表的读数为 2.8 V ，此时电阻箱示数为 9000Ω ，为了消除误差，则电阻箱接入阻值应为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

13. (10分) 如图所示，半圆形透明柱体，其横截面的半径为 R ，圆心为 O ， AB 为水平直径，现有一单色细光束从 C 点以与竖直方向成 α 的角度射入，光束折射后恰好能到达

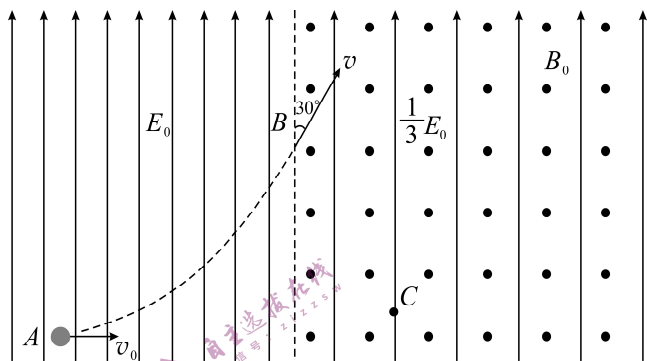
S 点。已知 $BC = \frac{2}{3}R$ ， $\sin \alpha = \frac{\sqrt{10}}{5}$ 。

(1) 求该柱体的折射率 n ；

(2) 若用该单色光垂直照射整个 AB 面，求光进入透明柱体后在半圆弧 ASB 上有光直接折射射出的弧长与 ASB 弧长的比值 k 。(不考虑半圆形透明柱体内反射光)



14. (14分) 如图所示, 竖直虚线的左侧存在电场强度大小为 E_0 、方向竖直向上的匀强电场, 在虚线的右侧存在电场强度大小为 $\frac{1}{3}E_0$ 、方向竖直向上的匀强电场与磁感应强度大小为 B_0 、方向水平向外的匀强磁场。一质量为 m 的带正电小球从虚线左侧的 A 点以水平向右的速度 v_0 抛出, 经过虚线上的 B 点时速度与虚线的夹角为 30° , 小球在虚线的右侧正好做匀速圆周运动, 到达 C 点时速度正好水平向左, 重力加速度大小为 g , 求:
- (1) 小球所带的电荷量 q ;
 - (2) B 、 C 两点间的距离 d_{BC} 以及 A 、 B 两点间的电势差 U_{AB} ;
 - (3) 小球从 A 到 C 的运动时间以及力对时间的平均值 \bar{F}_{AC} 。



15. (16分) 伽利略大炮是一种极为简易的机械发射装置, 由伽利略于 1590 年左右发明。现在我们共同研究伽利略大炮的实验, 先将 1kg 的弹性大球单独自由释放, 落地反弹高度为下落高度的 0.64 倍。现在弹性大球上将弹性小球逐个叠放, 并将它们从距地面 0.8m 高处同时自由释放, 如图所示。已知各球相互接触且重心在同一竖直线上, 每个弹性球的质量为该球下面接触球质量的 $\frac{1}{3}$, 各球之间均发生弹性碰撞, 作用时间极短, 无论弹性大球上面是否叠放弹性小球及叠放几个弹性小球, 弹性大球与地面碰撞过程中能量损失均保持不变, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 忽略空气阻力。
- (1) 若将弹性大球单独从距地面 0.8m 高处自由释放, 求弹性大球与地面第一次碰撞时地面对弹性大球所做的功;
 - (2) 若弹性大球上端只放一个弹性小球, 求两球第一次碰撞过程中弹性大球对弹性小球的冲量大小;
 - (3) 若要使最上端的弹性小球第一次上升高度不低于 45m , 求弹性大球上至少需要叠放多少个弹性小球?

