

2023 东北三省四城市联考暨沈阳市高三质量监测 (二)

物 理



沈阳命题：沈阳市第二中学 沈小冬
 沈阳市第四中学 王玉艳
 沈阳市 120 中学 王 旭
 沈阳主审：沈阳市教育研究院 金秀梅

注意事项：

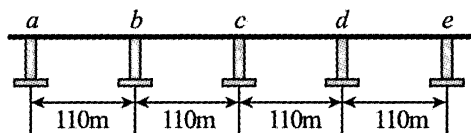
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡指定位置。
2. 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试题卷上无效。
3. 考试结束后，考生将答题卡交回。

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

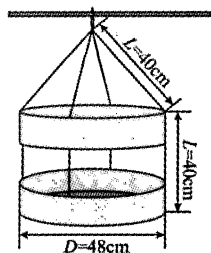
1. 篮球运动深受同学们喜爱。在一次练习投篮过程中，质量为 m 的篮球以大小为 v 的水平速度撞击竖直篮板后，又以大小为 v' 的水平速度弹回，已知 $v' < v$ ，篮球与篮板撞击时间极短。下列说法正确的是
 - A. 撞击时，篮球受到的冲量大小为 $m(v' - v)$
 - B. 撞击时，篮板受到的冲量大小为 $m(v - v')$
 - C. 撞击过程中，篮球和篮板组成的系统动量不守恒
 - D. 撞击过程中，篮球和篮板组成的系统机械能守恒
2. 右图为某海湾大桥上四段长度均为 110m 的等跨连续桥梁，汽车从 a 处开始做匀减速直线运动，恰好行驶到 e 处停下。设汽车通过 ab 段的平均速度为 v_1 ，汽车通过

de 段的平均速度为 v_2 ，则 $\frac{v_1}{v_2}$ 满足

- A. $2 < \frac{v_1}{v_2} < 3$
- B. $3 < \frac{v_1}{v_2} < 4$
- C. $4 < \frac{v_1}{v_2} < 5$
- D. $5 < \frac{v_1}{v_2} < 6$



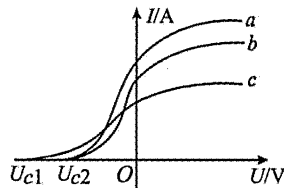
3. 某双层晾衣篮正常悬挂时如图所示，已知上、下篮子完全相同且保持水平，质量均为 m ，篮子底面为圆形，直径 $D=48\text{cm}$ ，在两篮的四等分点处，用四根等长的轻绳将两篮相连，上篮用另外四根等长的轻绳系在挂钩上，绳长 $L=40\text{cm}$ 。重力加速度大小为 g ，则图中上篮单绳拉力 T 大小为



- A. $T = \frac{5}{4}mg$
- B. $T = \frac{5}{6}mg$
- C. $T = \frac{5}{8}mg$
- D. $T = \frac{5}{12}mg$

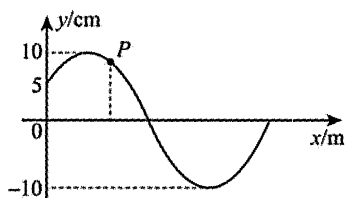
4. 右图为光电效应演示实验中, 用 a 、 b 、 c 三束光照射某金属得到的电流与电压之间的关系曲线。下列说法正确的是

- A. 同一介质中 a 光的波长大于 c 光的波长
 B. 同一介质中 a 光的速度小于 c 光的速度
 C. a 光的光照强度小于 b 光的光照强度
 D. a 光照射时光电子最大初动能最大

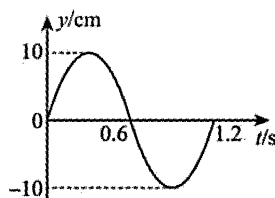


5. 一列简谐横波在 $t=0.2\text{s}$ 时的波形如图甲所示, P 是介质中的质点, 图乙是质点 P 的振动图像。已知波在介质中的波长为 12m , 则下列说法正确的是

- A. 波的周期为 0.6s
 B. 波的波速为 20m/s
 C. 波沿 x 轴负方向传播
 D. 质点 P 的平衡位置坐标为 $x=3\text{m}$



甲

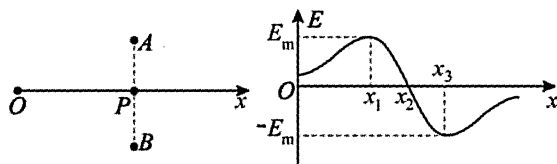


乙

6. 如图甲所示, 真空中固定的两个相同点电荷 A 、 B 关于 x 轴对称, 它们在 x 轴上的场强 E 与坐标 x 图像如图乙所示 (规定 x 轴正方向为场强正方向)。若在坐标原点 O 由静止释放一个正点电荷 q ,

它将沿 x 轴正方向运动, 不计重力, 则

- A. A 、 B 带等量正电荷
 B. 点电荷 q 在 x_1 处电势能最大
 C. 点电荷 q 在 x_3 处动能最大
 D. 点电荷 q 沿 x 轴正方向运动的最远距离为 $2x_2$

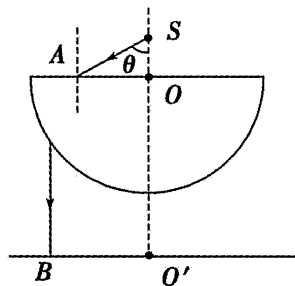


图甲

图乙

7. 如图所示, 将半径为 R 的透明半球体放在水平桌面上方, O 为球心, 上表面恰好水平, 轴线 OO' 垂直于水平桌面。位于 O 点正上方某一高度处的点光源 S 发出一束与 OO' 夹角 $\theta=60^\circ$ 的单色光射向半球体上的 A 点, 光线通过半球体后刚好垂直射到桌面上的 B 点, 已知 $O'B=\frac{\sqrt{3}}{2}R$, 光在真空中传播速度为 c , 不考虑半球体内光的反射, 则下列说法正确的是

- A. 透明半球体对该单色光的折射率 $n=\sqrt{2}$
 B. 透明半球体对该单色光的折射率 $n=\sqrt{3}$
 C. 该光在半球体内传播的时间为 $\frac{\sqrt{3}R}{3c}$
 D. 该光在半球体内传播的时间为 $\frac{\sqrt{3}R}{c}$



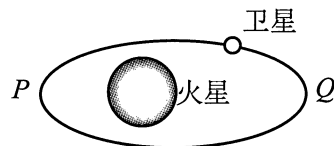
8. 我国首次执行火星探测任务的“天问一号”火星探测卫星顺利实施近火制动，进入环绕火星轨道。若火星可视为半径为 R 的均匀球体，探测卫星沿椭圆轨道绕火星运动，周期为 T 。如图所示，椭圆轨道的近火点 P 离火星表面的距离为 $2R$ ，远火点 Q 离火星表面的距离为 $4R$ ，万有引力常量为 G 。下列说法正确的是

A. 根据以上条件，可以求出火星质量

B. 根据以上条件，可以求出卫星质量

C. 根据以上条件，可以求出火星近地卫星周期

D. “天问一号”在近火点 P 和远火点 Q 的加速度大小之比为 $4:1$



9. 如图所示，长木板放置在水平面上，一小物块置于长木板的中央，长木板和物块的质量均为 m ，物块与木板间的动摩擦因数为 μ ，木板与水平面间的动摩擦因数为 $\frac{\mu}{4}$ ，

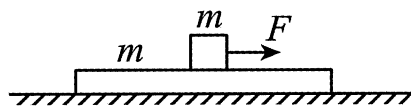
已知最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等，重力加速度大小为 g 。现对物块施加一水平向右的拉力 F ，则木板的加速度大小可能是

A. $\frac{\mu g}{4}$

B. $\frac{\mu g}{2}$

C. $\frac{2\mu g}{3}$

D. μg



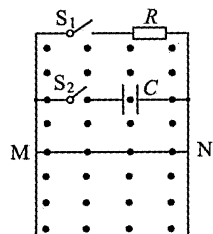
10. 如图所示，两根足够长、间距为 L 的光滑竖直平行金属导轨，导轨上端接有开关、电阻、电容器，其中电阻的阻值为 R ，电容器的电容为 C （不会被击穿），金属棒 MN 水平放置，质量为 m ，空间存在垂直轨道向外的磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，不计金属棒和导轨的电阻。闭合某一开关，让 MN 沿导轨由静止开始释放，金属棒 MN 和导轨始终接触良好，下列说法正确的是（重力加速度为 g ）

A. 只闭合开关 S_1 ，金属棒 MN 做匀加速直线运动

B. 只闭合开关 S_2 ，金属棒 MN 做匀加速直线运动

C. 只闭合开关 S_1 ，金属棒 MN 下降高度为 h 时速度为 v ，则所用时间 $t = \frac{v}{g} + \frac{B^2 L^2 h}{mgR}$

D. 只闭合开关 S_2 ，通过金属棒 MN 的电流 $I = \frac{mgCBL}{m + CB^2 L^2}$

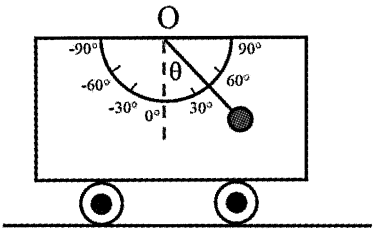


二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

某校举办科技节活动，一位同学设计了可以测量水平面上运动物体加速度的简易装置，如图所示。将一端系有摆球的细线悬于小车内 O 点，细线和摆球后面有一个半圆形的刻度盘。当小球与小车在水平面上运动且保持相对静止时，根据悬绳与竖直方向的夹角 θ ，便可得到小车此时的加速度。

(1) 为了制作加速度测量仪的刻度盘，需要测量当地的重力加速度，该同学利用单摆进行测量，每当摆球经过最低点时记数一次，从计数 1 到 51 用时 40 秒，则该单摆周期为_____s；若已知单摆摆长为 l ，周期为 T ，则计算当地重力加速度的表达式为 $g=_____$ 。



(2) 该测量仪上加速度的刻度_____。

(填“均匀”或“不均匀”)

12. (8 分)

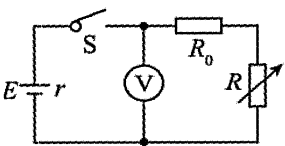
某同学利用电压表和电阻箱测定特殊电池的电动势和内阻 (E 约为 10V, r 约为 50Ω)。已知该电池允许最大电流为 150mA，该同学利用图甲所示电路进行实验，电压表内阻约为 $2k\Omega$ ， R 为电阻箱，阻值范围 $0\sim 9999\Omega$ ， R_0 是定值电阻，起保护电路的作用。

(1) 定值电阻 R_0 有以下几种规格，应选_____； (填入相应的字母)

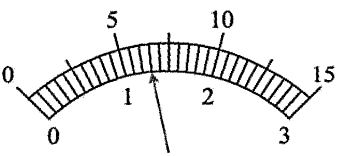
A. 2Ω

B. 20Ω

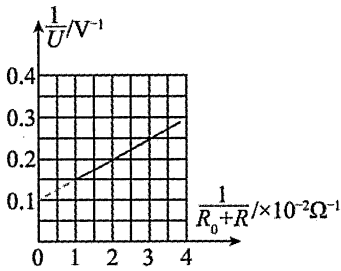
C. 200Ω



甲



乙



丙

(2) 该同学完成电路的连接后，闭合开关 S ，调节电阻箱的阻值，读取电压表的示数，其中电压表的某一次偏转如图乙所示，其读数为_____V；

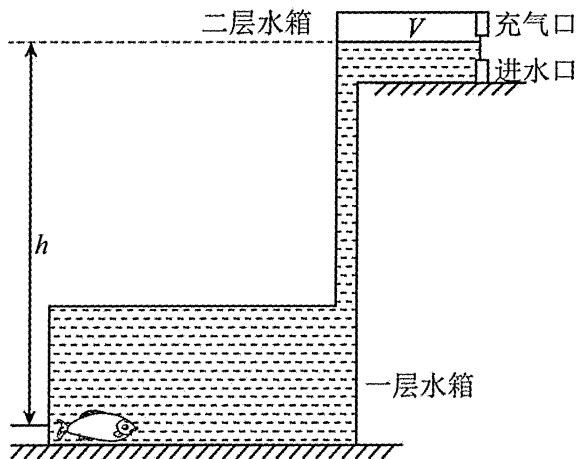
(3) 改变电阻箱阻值，取得多组数据，作出图丙所示图线，则电动势的测量值 $E_{\text{测}}$ 为_____V，内阻测量值 $r_{\text{测}}$ 为_____ Ω ； (保留两位有效数字)

13. (10 分)

某濒危鱼类长期生活在压强为 $40p_0$ 的深海中，科研团队为便于研究，把该鱼类从海里移到如图所示的两层水箱中，并给它们创造一个类似深海的压强条件。假设该鱼位于一层水箱底部，距离二层水箱水面的高度 $h=50\text{m}$ ，二层水箱上部密封一定质量的空气，空气体积 $V=7\text{L}$ ，空气压强与外界大气压相同。已知外界大气压为 p_0 ， 10m 高水柱产生的压强为 p_0 （水箱内气体温度恒定、不考虑空气溶入水的影响）。

(1) 为使鱼在一层水箱正常存活，需给二层水箱再打进压强为 p_0 的空气多少升？

(2) 为了让二层水箱上方气体压强和第 (1) 问充气后气体压强相同，还可以通过从进水口注水的方法来实现，那么需要注入多少升水？



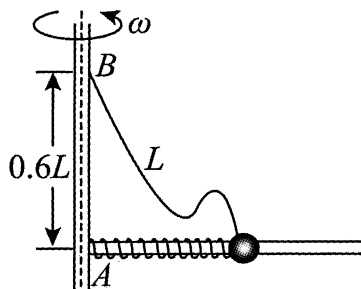
14. (12 分)

如图所示，粗糙轻杆水平固定在竖直轻质转轴上 A 点。质量为 m 的小球和轻弹簧套在轻杆上，小球与轻杆间的动摩擦因数为 μ ，弹簧原长为 $0.6L$ ，左端固定在 A 点，右端与小球相连。长为 L 不可伸长的细线一端系住小球，另一端系在转轴上 B 点， AB 间距离为 $0.6L$ 。装置静止时将小球向左缓慢推到距 A 点 $0.4L$ 处时松手，小球恰能保持静止。接着使装置由静止缓慢加速转动。已知小球与杆间最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为 g ，不计转轴所受摩擦。

(1) 求弹簧的劲度系数 k ；

(2) 求小球与轻杆间恰无弹力时装置转动的角速度 ω ；

(3) 从开始转动到小球与轻杆间恰无弹力过程中，摩擦力对小球做的功为 W ，求该过程外界提供给装置的能量 E 。



15. (18 分)

如图甲所示，空间中有一直角坐标系 $Oxyz$ ，在紧贴坐标为 $(-0.4\text{m}, 0, 0)$ 点的下侧有一粒子源 P ，能沿 x 轴正方向以 $v_0=1\times 10^6\text{m/s}$ 的速度持续发射比荷 $\frac{q}{m}=5\times 10^7\text{C/kg}$ 的带正电的粒子。图乙为 xOy 平面图，在 $x<0$ 、 $y<0$ 的空间中有沿 $-y$ 方向的匀强电场，电场强度大小为 $E=5\times 10^4\text{V/m}$ ；在 $x>0$ 的空间有垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场，磁感应强度的大小为 $B_1=0.1\text{T}$ 。若在 xOz 平面内， $x<0$ 区域放置一足够大的吸收屏（如图甲所示），屏上方施加有沿 $-y$ 方向、大小为 $B_2=\frac{\pi}{60}\text{T}$ 的匀强磁场（忽略粒子间的相互作用， $\pi\approx 3$ ， $\sqrt{3}\approx 1.73$ ）。求：

- (1) 粒子第一次穿过 y 轴的坐标；
- (2) 粒子第二次穿过 y 轴的坐标；
- (3) 粒子打到吸收屏上的坐标。

