

高三年级物理试卷

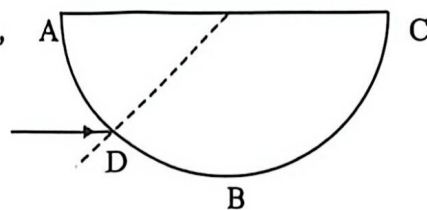
考试时间：10:30—11:45 试卷满分：100分

一、单项选择题：本题共7小题，共28分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求，每小题4分，有选错的得0分。

1. 用两束不同频率的单色光，在同一条件下先后照射锌板，都能产生光电效应。在以上两次实验中，对于下列四个物理量，可能相同的是

- A. 光子的能量
B. 光子的动量
C. 光电子的动能
D. 光电子的最大初动能

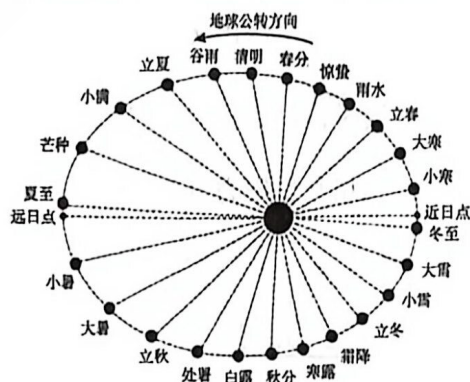
2. 如图， ABC 为半圆柱体透明介质的横截面， AC 为直径， B 为 ABC 的中点， D 为 AB 的中点，介质的折射率为 $\sqrt{2}$ 。真空中一束单色光从 D 点平行 AC 边射入介质，



又从 BC 射出介质，则出射光线和入射光线的夹角为

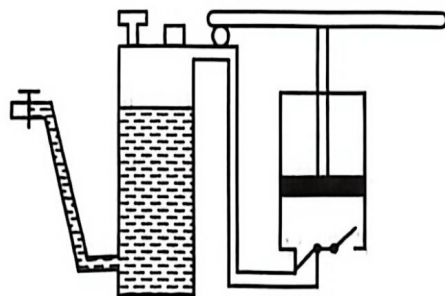
- A. 15°
B. 30°
C. 45°
D. 60°

3. 二十四节气反映了地球绕太阳公转过程中季节、气候与物候的变化规律，地球围绕太阳的公转轨道是一个椭圆，各节气地球所处位置如图所示，下列说法正确的是



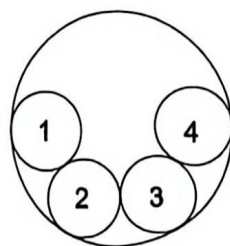
- A. 从“小寒”到“夏至”，太阳与地球的机械能在减小
B. 地球在近日点和远日点的动能之比与到太阳的距离成反比
C. “小暑”时地球受太阳的引力比“大暑”时大
D. 太阳内部持续发生核聚变导致质量亏损，则每个节气间隔变长

4. 今年四月以来，持续晴好天气，我省森林防火迎来春季大考。黄冈市针对易燃的芭茅植株进行精准清除。如图所示，为无人机喷洒农药用的喷雾器，其药液桶的总容积为10L，装入药液后，封闭在药液上方的空气体积为1L，气压为1atm。打气筒活塞每次可以打进气压为1atm、体积为0.1L的空气。不考虑环境温度和药液体积的变化。在打气50次后停止打气，并开始向外喷药，当喷雾器不能再向外喷药时，药液上方气体气压为1atm，此时打开喷雾器向筒内装入药液 V 至与第一次装药液面一致，则 V 值为（ ）



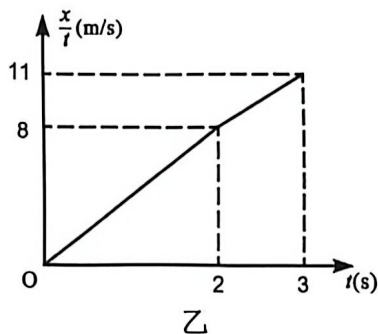
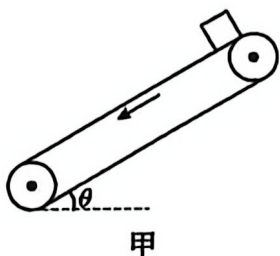
- A. 4L
B. 5L
C. 6L
D. 7L

5. 如图所示，一半径为 $3R$ 的圆环中放入4个完全相同的半径为 R 的小圆环，已知2, 3圆环的圆心在同一水平面上，不考虑一切摩擦，则1, 2号环之间的弹力与2, 3号环之间的弹力大小之比为



- A. 1:2
B. 1:3
C. 2:3
D. 3:4

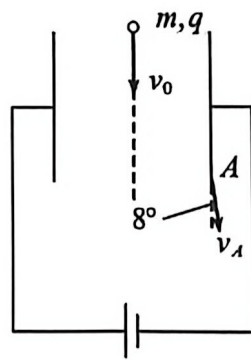
6. 如图甲所示，以倾斜传送带与水平方向成 θ ，传送带逆时针匀速转动。将一质量为 1kg 的小物块无初速度地放在传送带顶端，物块在传送带上运动的 $\frac{x}{t}-t$ 图像如图乙所示， 3s 时离开传送带。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则下列说法正确的是



- A. 传送带的速度为 8m/s
 B. 传送带与水平方向的夹角 $\theta=37^\circ$
 C. 物块与传送带之间的动摩擦因数为 0.25
 D. 物块与传送带之间由于摩擦产生的热量为 19J

7. 现有一竖直放置的电容器，板间距为 d ，两端接有一输出电压恒为 $U=\frac{mgd}{q}$ 的电源，现有一质量为 m ，电荷量为 q 的小油滴从电容器上方沿两板中心线以速度 v_0 落入电容器，恰好经过右极板的下端A点，此时小油滴的运动方向和竖直方向之间夹角为 8° 。已知重力加速度为 g ，不考虑电容器的边缘效应和空气阻力，则 $(\cos 8^\circ = \frac{7\sqrt{2}}{10}, \sin 8^\circ = \frac{\sqrt{2}}{10})$

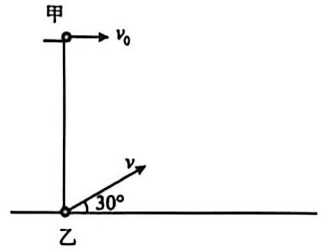
- A. 小油滴带负电
 B. 小油滴在A点处的速度为 $\frac{5\sqrt{2}}{8}v_0$
 C. 油滴的运动时间为 $\frac{v_0}{6g}$
 D. 极板长度为 $\frac{16}{3}\sqrt{2}d$



二、多项选择题：本题共3小题，共12分，在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，每小题4分。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

8. 某电动汽车车企发行的最新款车型附载了电池预加热技术。预加热器为纯电阻负载，内部有一保险丝。预加热器正常工作时两端电压瞬时值为 $u=311\sin(100\pi t)\text{V}$ ，加热器的总电阻 R 为 20Ω 。当预加热器正常工作时，下列说法正确的是
- A. 该交流电压的频率为 50Hz
 B. 预加热器两端电压的有效值约为 220V
 C. 一个周期内，该加热器产热约为 2420J
 D. 取出保险丝，将其接入 311V 的直流电源，该保险丝一定不会发生熔断

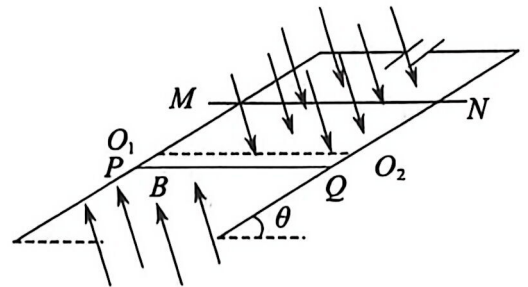
9. 如图，在地面上有一可左右移动的发射装置，能使小球乙以与地面成 30° 的速度抛出，现地面上方某处固定另一发射装置可将小球甲以 $\sqrt{3} \text{ m/s}$ 水平向右抛出，AI 智能控制发射装置同时发射。若当两个发射装置在同一条竖直线上时发射小球，恰好乙球运动到最高点处两球相遇，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。



- A. 乙球抛出的速度为 2 m/s
- B. 甲球抛出时在地面上方 0.2 m 处
- C. 将发射装置乙向右平移 $\frac{\sqrt{3}}{10} \text{ m}$ ，并将乙的发射速度改为 1 m/s ，两小球可在空中相遇
- D. 将发射装置乙向左平移 $\frac{\sqrt{3}}{10} \text{ m}$ ，无论乙的发射速度为多少，两小球不可能在空中相遇

10. 如图甲所示，两条足够长的光滑平行导轨所在平面与水平地面的夹角为 θ ，间距为 d 。导轨上端与电容为 C 的电容器相连，虚线 O_1O_2 垂直于导轨且 O_1O_2 两点绝缘， O_1O_2 上方存在垂直导轨平面向下的匀强磁场， O_1O_2 下方存在垂直导轨平面向上的匀强磁场，大小为 B 。0 时刻，一质量为 m 、电阻不计的金属棒 MN 由静止释放后沿导轨下滑， t_1 时刻导体棒越过 O_1O_2 时速度为 $2v_0$ ，并与在外力作用下静止在 O_1O_2 的质量为 $\frac{m}{3}$ ，电阻为 R 的导体棒 PQ 发生弹性碰撞，碰撞后撤去对

PQ 的外力并对 MN 施加另一沿斜面向上的恒定外力 $F = \frac{4}{3} mg \sin \theta$ ，作用 t_2 时间后导体棒 PQ 的速度恰好为 MN 的两倍，此时撤去外力 F ，又过了一段时间，运动过程中 MN 和 PQ 导轨始终垂直且接触良好，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

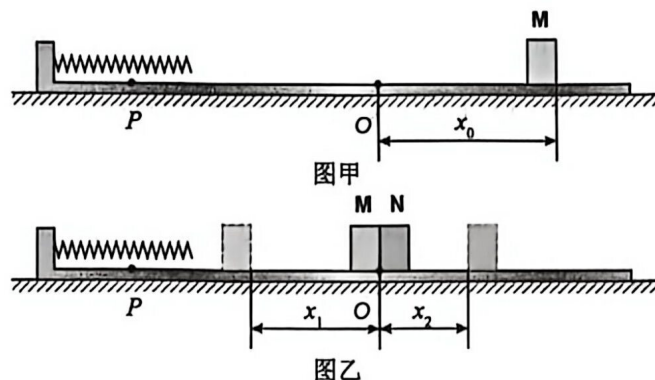


- A. 释放导体棒瞬间 MN 的加速度大于 $\frac{2v_0}{t_1}$
- B. O_1O_2 上方的匀强磁场大小为 $\frac{1}{d} \sqrt{\frac{mg \sin \theta t_1 - 2mv_0}{2Cv_0}}$
- C. 撤去外力 F 瞬间，两物体的间距为 $\frac{R}{B^2 d^2} \left[\frac{1}{5} mv_0 + \frac{1}{3} mg \sin \theta t_2 \right]$
- D. 两导体棒刚共速瞬间，间距为 $\frac{3mv_0 R}{10B^2 d^2}$

三、实验题：本题包括 2 小题，共 16 分，解答时只需把答案填在答题卷中的相应位置。

11. (6 分) 某兴趣小组用身边的物品做“探究碰撞中动量守恒”实验。如图所示，将“L”形长木板固定在水平桌面上，长木板的左端固定一水平轻质弹簧。取两个材质相同，质量不同的长方体物块 M 和 N 备用。实验步骤：

- ①把物块 M 放在长木板上弹簧的右侧，向左推物块 M 压缩弹簧直至某点记住 P 点。再由静止释放，最终停在长木板上，标记物块 M 停止的位置，在物块 M 运动的路径上适当位置标记一点 O ，测出物块 M 停止位置到 O 点的距离。



②重复上述过程多次，每次都由 P 点静止释放物块 M ，计算 O 点到停止距离的平均值 x_0 。

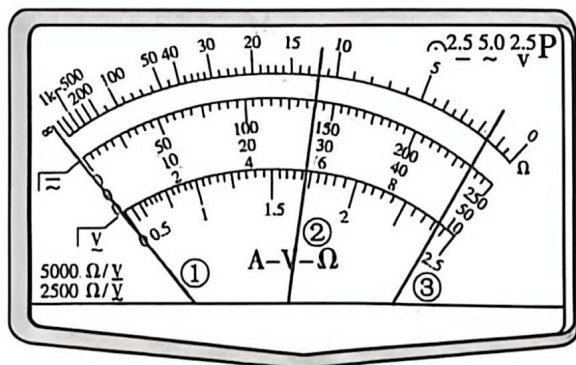
③将物块 N 静置与长木板上的 O 点，重新从 P 点释放物块 M ，两者发生碰撞，测出物块 M 停止时到 O 点的距离和物块 N 停止时到 O 点的距离。如图所示，重复多次，分别计算距离的平均值计为 x_1 和 x_2 。（要求 M 返回运动过程中不与弹簧接触）

(1) 为探究动量是否守恒，还需要测出或注意的是_____。

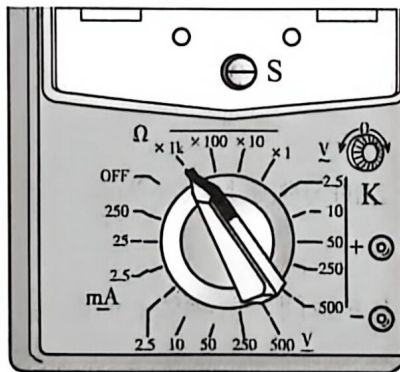
- A. 测量长木板与物块间的动摩擦因数 μ
- B. 测量物块 M 、 N 的质量 m_1 和 m_2
- C. 物块 M 的质量应大于物块 N 的质量

(2) 若关系式_____成立，则可得出结论：物块 M 、 N 碰撞过程中动量守恒。若要进一步验证物块 A 、 B 的碰撞是否为弹性碰撞，则应验证关系式 $\sqrt{x_0} = \underline{\hspace{2cm}}$ 是否成立。（选用 x_0 、 x_1 、 x_2 和测量物理量的字母表示）

12. (10分) 图甲为多用电表刻度盘，图乙为多用电表功能选择开关。



甲



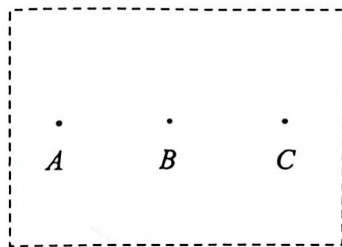
乙

(1) 使用多用电表前发现其指针出现在图甲①位置，则需要调节图乙中_____（选填“ S ”或“ K ”）处的旋钮。

(2) 某同学用欧姆表“ $\times 10$ ”倍率的电阻挡测某未知电阻的阻值，指针位于图甲中③位置，为了得到比较准确的测量结果，应选择倍率为_____（选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”）的电阻挡，重新进行欧姆调零并完成测量。

(3) 该同学粗测一节干电池的电动势，将图乙中挡位旋钮旋至直流电压 $2.5V$ 量程处，红表笔接电池_____（选填“正极”或“负极”），黑表笔接另一极，指针位于图甲中②位置，对应的数值为_____ V 。

- (4) 某同学用多用电表欧姆挡探测一个不含电源的黑箱中电学元件，如图丙，已知黑箱中只有两个元件，且分别在 A 、 B 和 B 、 C 之间。当红、黑表笔分别接在 A 、 B 或 B 、 A 时，都观察到指针首先向右摆动，然后又慢慢地向左回归至“ ∞ ”位置；将红、黑表笔分别接在 C 、 B ，指针指在“ ∞ ”位置，将红、黑表笔分别接在 B 、 C ，指针指在“0”刻线。在图丙的黑箱图中画出电学元件。

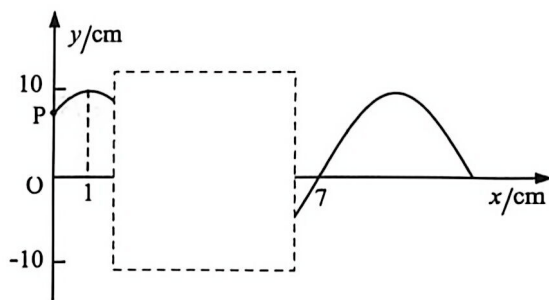


丙

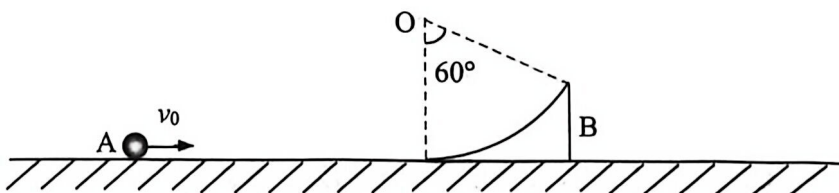
四、计算题（计算题 3 小题，共 44 分。解答应写出必要的文字说明，方程式和重要步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算题，答案中必须明确写出数值和单位。）

13. (10 分) 水袖是中国古典舞中用于情感表达和抒发的常用技巧，舞者的手有规律的振动传导至袖子上，给人营造出一种“行云流水”的美感，这一过程其实就是机械波的传播。某同学把水袖的运动绘制成了一列沿 x 轴正方向传播的波，并记录了相关数据，由于保存不当，一部分波形看不到了，如图所示， P 点为波源。已知表演者抖动的频率为 2Hz ，振幅为 10cm 。

- (1) 求该波的波长；
 (2) 若从图中位置开始计时，写出质点 P 的振动方程。

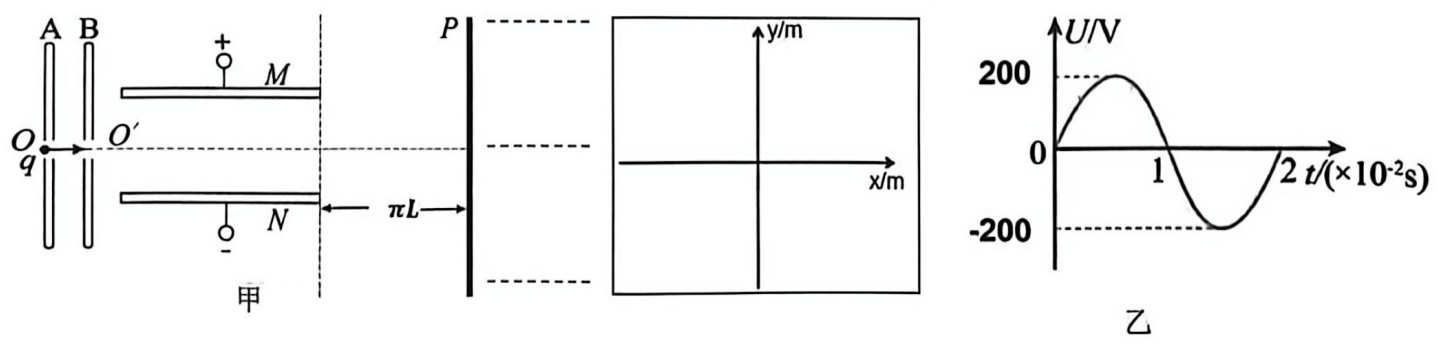


14. (16 分) 如图所示，质量为 $3m$ 的圆弧槽 B 静止在光滑水平地面上，光滑的圆弧面与地面相切，圆弧所对应的圆心角为 60° ，半径为 R 。质量为 m 的小球 A 以一定的初速度从左向右运动恰好冲到圆弧最高点，小球 A 在圆弧槽 B 上滑动的总时间为 t ，重力加速度为 g ，求：



- (1) 小球 A 的初速度 v_0 的大小;
- (2) 小球 A 在圆弧槽上滑动的过程中, B 向前运动的位移大小 x_B ;
- (3) 圆弧槽 B 固定后, 让 A 以相同的初速度冲上 B , 求之后 A 离地的最大高度。

15. (18分) 如图甲所示, 某粒子控制装置由加速电场、偏转电场和荧光屏三部分组成。 A 、 B 为两块相距很近的平行金属板, 板中央有正对小孔 O 和 O' , 两板间加有恒定电压 $U_0=200\text{V}$ 。 B 板右侧靠近 B 板处有关于 OO' 连线对称放置的平行金属板 M 和 N 。 M 、 N 长 $L=0.2\text{m}$, 板间距离 $d=0.1\text{m}$, 其内部电场视为匀强电场。 距 MN 右侧 πL 处有一垂直 OO' 连线放置的粒子接收屏 P (屏足够大)。 带正电的粒子束连续不断且均匀地从小孔 O 垂直 A 板射向 O' , 所有粒子的初动能忽略不计, 比荷为 $\frac{q}{m}=1 \times 10^4 \text{ C/kg}$ 。 现在 M 、 N 板间加上图乙所示的正弦式交流电压 U , 其中 M 板电势低于 N 板时, U 为负值。 已知粒子在 M 、 N 板间的运动时间远小于电压 U 的周期, 粒子重力及粒子间的相互作用力可忽略。(结果均保留两位有效数字)



- (1) 求粒子从 O' 点出射时的速度大小;
- (2) 求一个周期内能够打到荧光屏上的粒子占总数的百分比;
- (3) 若在 MN 右侧到屏之间加上水平向右的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B=1\text{T}$, 以 OO' 连线以屏的交点为坐标原点, 沿屏竖直向上、水平垂直纸面向外为正方向建立坐标系, 求粒子打在屏上的点的轨迹方程。