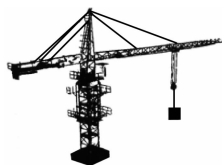
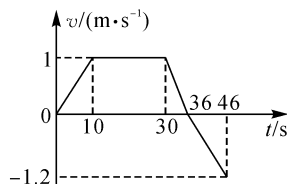


3. 图甲为某建筑工地的塔吊装置，质量为 100 kg 的重物被塔吊从地面竖直向上提升， $v-t$ 图像如图乙所示， g 取 10 m/s^2 ，下列判断正确的是

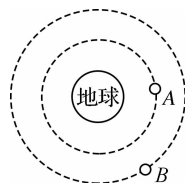


甲

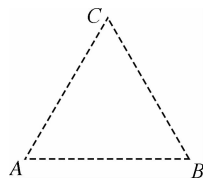


乙

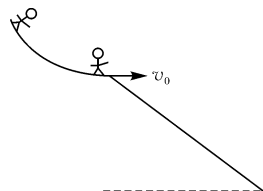
- A. $0\sim 10\text{ s}$ 内重物处于失重状态
 B. $10\text{ s}\sim 30\text{ s}$ 内提升重物悬线拉力大小为 1000 N
 C. $30\text{ s}\sim 36\text{ s}$ 内钢索最容易发生断裂
 D. 46 s 末重物离地面的高度为 34 m
4. 如图所示，同一轨道平面上的两颗人造地球卫星 A、B，均绕地球做匀速圆周运动，下列说法正确的是



- A. 卫星 A 的线速度小于卫星 B 的线速度
 B. 卫星 A 的周期大于卫星 B 的周期
 C. 卫星 A 的向心加速度大于卫星 B 的向心加速度
 D. 卫星 A 受到地球的万有引力一定大于卫星 B 受到地球的万有引力
5. 如图所示，A、B、C 是边长为 L 的等边三角形三个顶点，在 A 点和 B 点分别固定一个带电量大小均为 q 的点电荷，C 点电场强度为 E ，下列说法正确的是



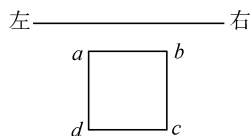
- A. 若两点电荷均为正电荷，则 $E = \frac{\sqrt{3}kq}{3L^2}$ ，方向垂直 AB 向下
 B. 若两点电荷均为正电荷，则 $E = \frac{\sqrt{3}kq}{L^2}$ ，方向垂直 AB 向上
 C. 若 A 为正电荷，B 为负电荷，则 $E = \frac{kq}{L^2}$ ，方向平行于 AB 向左
 D. 若 A 为正电荷，B 为负电荷，则 $E = \frac{\sqrt{3}kq}{2L^2}$ ，方向平行于 AB 向右
6. 如图所示，在滑雪比赛中，某运动员从弧形雪坡上滑下，从底端水平飞出，落到斜坡上。若斜坡足够长，运动员可视为质点，不计空气阻力。要使运动员在空中运动的时间变为原来的两倍，则运动员离开弧形雪坡时的动能与原来离开弧形雪坡时的动能之比为



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

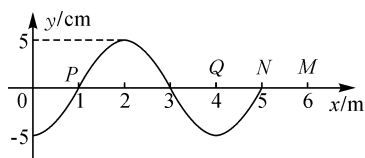
7. 如图所示, 矩形导线框 $abcd$ 放置在粗糙绝缘的水平面上。固定在水平面上的长直导线平行于 ab 边。导线中通有交变电流 $i = 10\sin 10\pi t$ (A), 规定水平向左为电流的正方向, 线框始终处于静止状态。下列说法正确的是

- A. $t = 0.02$ s 时, 线框有扩张的趋势
 B. $t = 0.08$ s 时, 线框中感应电流的方向为 $abcda$
 C. $t = 0.10$ s 时, 线框不受通电导线的安培力
 D. $t = 0.16$ s 时, 线框受到的静摩擦力方向指向导线



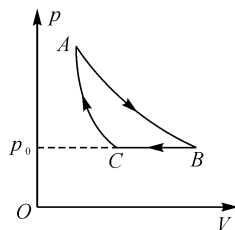
8. 一简谐横波振幅为 5 cm, 沿 x 轴正方向传播, $t = 0$ 时刻的波形图如图所示, 此时波刚好传播至 N 点, 已知波的周期 $T = 0.4$ s, 则

- A. N 处质点起振的方向沿 y 轴正方向
 B. 从 $t = 0$ 至 $t = 1.0$ s, P 处质点运动的路程为 50 cm
 C. $t = 0.15$ s 时, Q 处质点振动方向沿 y 轴负方向
 D. $t = 0.8$ s 时, M 处质点第二次出现波峰

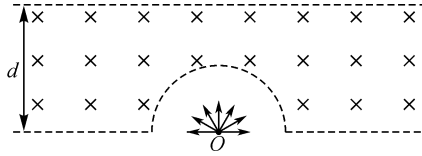


9. 一定质量的理想气体从状态 A 经过状态 B 和 C 又回到状态 A , 其压强随体积变化的图像如图所示, 其中 A 到 B 为等温过程, C 到 A 为绝热过程, 下列说法正确的是

- A. $A \rightarrow B$ 过程, 气体从外界吸收热量
 B. $B \rightarrow C$ 过程, 气体分子平均动能增大
 C. $C \rightarrow A$ 过程, 气体分子平均动能不变
 D. $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 过程, 气体从外界吸收热量



10. 如图所示, 平面内分布着垂直纸面向里的有界匀强磁场, 上下边界距离为 $d=10\text{ cm}$, 半圆弧边界半径 $R=6\text{ cm}$, 圆心 O 处有一粒子源在平面内向圆形区域各个方向发射比荷 $\frac{q}{m}=1\times 10^9\text{ C/kg}$ 的正粒子, 已知粒子速度大小均为 $v=3.2\times 10^7\text{ m/s}$, 不计粒子的重力以及粒子之间的相互作用。下列说法中正确的是

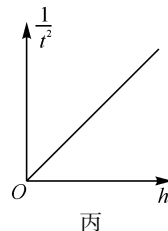
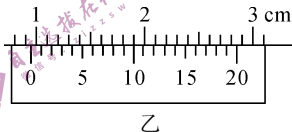
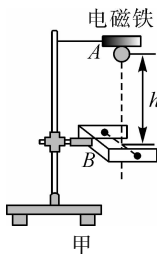


- A. 从 O 点沿任意方向射入磁场的粒子, 均能通过改变磁感应强度的大小, 使其垂直磁场上边界射出
- B. 磁感应强度的大小 $B=0.35\text{ T}$ 时, 一定有粒子能垂直磁场上边界射出
- C. 磁感应强度的大小 $B=0.32\text{ T}$ 时, 垂直磁场上边界射出的粒子, 其初速度方向一定水平向右
- D. 磁感应强度的大小 $B=0.40\text{ T}$ 时, 垂直磁场上边界射出的粒子, 射出点的位置相同

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (7 分)

某同学用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。



(1) 用二十分度游标卡尺测量小球的直径, 若测量结果如图乙所示, 则小球的直径 $d=$ _____ mm。

(2) 将小球从 A 点由静止释放, 正好通过光电门 B , 遮光时间为 t , 则小球通过光电门 B 时的速度大小 $v=$ _____ (用 d 、 t 表示)。严格意义上讲, 小球通过光电门的平均速度 _____ (选填“大于”或“小于”) 小球球心通过光电门的瞬时速度。

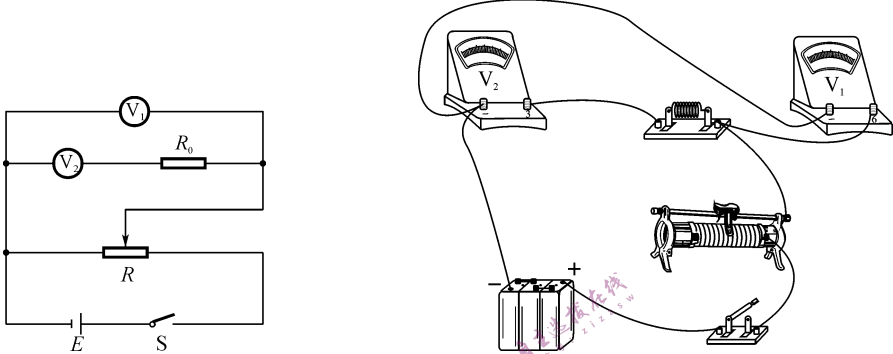
(3) 用刻度尺测量出小球下落的高度 h ($h \gg d$)。

(4) 调整 h 的大小, 记录小球通过光电门 B 的遮光时间 t , 多次重复上述过程, 以 $\frac{1}{t^2}$ 为纵轴, 以 h 为横轴。理论上, $\frac{1}{t^2}-h$ 图像为过原点直线 (如图丙), 直线斜率 $k=$ _____ (用 g 、 d 表示), 则小球下落过程机械能守恒。

12. (10 分)

某同学要测量某电压表的内阻，可利用的实验器材有：电源 E （电动势 8 V ，内阻很小），标准电压表 V_1 （量程 6 V ，内阻约 $3\text{ k}\Omega$ ），待测电压表 V_2 （量程 3 V ，内阻待测，约为 $2\text{ k}\Omega$ ），滑动变阻器 R （最大阻值 $10\ \Omega$ ），定值电阻 R_0 （阻值 $3\text{ k}\Omega$ ），开关 S ，导线若干。

(1) 请根据实验电路图在答题卡上补全实物连线；



(2) 经过测量，标准电压表 V_1 读数 $U_1 = 4.0\text{ V}$ 时，待测电压表 V_2 读数 $U_2 = 1.5\text{ V}$ ，可得到待测电压表 V_2 的内阻 $R_V =$ $\text{k}\Omega$ （结果保留 2 位有效数字）。

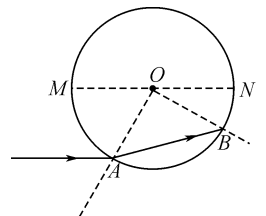
(3) 把待测电压表 V_2 改装成量程为 15 V 的电压表需要 （填写“串联”或者“并联”）的定值电阻阻值为 $R' =$ $\text{k}\Omega$ （结果保留 2 位有效数字）。

(4) 把改装后的电压表跟标准电压表进行校对，发现改装后的电压表读数总是比标准电压表读数大，说明在改装电压表时选用的定值电阻阻值 （填写“偏大”或者“偏小”）。

13. (10 分)

如图所示，一单色光平行于直径 MN 的方向由 A 点从真空射入半径为 R 的圆形玻璃砖，入射点 A 到直径 MN 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ ，光线从 B 点射出，出射点 B 到直径 MN 的距离为 $\frac{1}{2}R$ ， O 为圆心。已知真空中的光速为 c ，求：

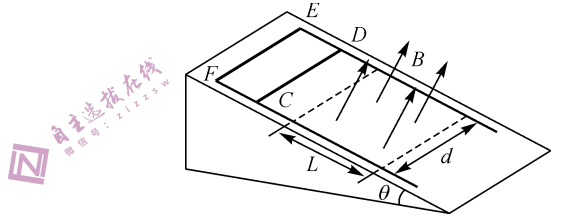
- (1) 玻璃砖对该单色光的折射率 n ；
- (2) 该单色光在玻璃砖中传播的时间 t 。



14. (15 分)

如图所示，一 U 型导体框置于足够长的绝缘斜面上，斜面的倾角 $\theta = 30^\circ$ ，斜面虚线区域内存在匀强磁场，磁感应强度大小为 $B = 0.5 \text{ T}$ ，方向垂直斜面向上，磁场区域长 $L = 7.2 \text{ m}$ 。金属棒 CD 置于 U 型导体框上，与导体框构成矩形回路 $CDEF$ ， EF 间距离 $d = 1 \text{ m}$ 。将 CD 棒与 U 型导体框同时由静止释放， CD 棒恰好匀速穿过磁场区域，当 CD 棒刚出磁场时仍未脱离 U 型导体框，此时 U 型导体框的 EF 边恰好进入磁场。已知 CD 棒、U 型导体框的质量均为 $m = 0.2 \text{ kg}$ ， CD 棒电阻 $R_1 = 2 \Omega$ ，U 型导体框 EF 边电阻 $R_2 = 1 \Omega$ ，其余两边电阻不计。不计一切摩擦， g 取 10 m/s^2 。求：

- (1) CD 棒穿过磁场区域的过程中， CD 棒中产生的热量；
- (2) EF 边刚进入磁场时， EF 边两端的电势差 U_{EF} 。



15. (18 分)

如图所示，一倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面与水平轨道 AB 通过一小段圆弧平滑连接，水平传送带左端紧挨轨道 AB 且与其等高。水平轨道 AB 的长度 $L = 3 \text{ m}$ ，传送带足够长，传送带以 $v = 8 \text{ m/s}$ 的速度逆时针匀速转动，现将物块 Q 置于水平轨道上 B 处，物块 P 从距离斜面底端 $s_0 = 11.5 \text{ m}$ 处由静止释放，物块 P 、 Q 大小可忽略，质量均为 $m = 1 \text{ kg}$ ，与水平轨道、传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ ，物块 P 、 Q 之间的碰撞为弹性碰撞， g 取 10 m/s^2 。求：

- (1) 物块 P 、 Q 第一次碰后速度的大小 v_{P_1} 、 v_{Q_1} ；
- (2) 最终物块 P 、 Q 之间的距离 d ；
- (3) 传送带维持匀速转动需多消耗的电能 E 。

