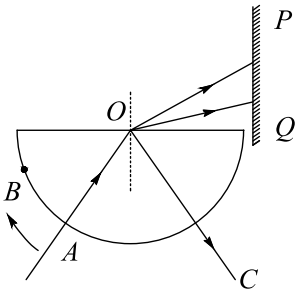
2011 年福建理综

1. “嫦娥二号”是我国月球探测第二期工程的先导星。若测得“嫦娥二号”在月球（可视为密度均匀的球体）表面附近圆形轨道运行的周期 T，已知引力常数 G，半径为 R 的球体体积公式 $V=\frac{4}{3}\pi R^3$，则可估算月球的（　）

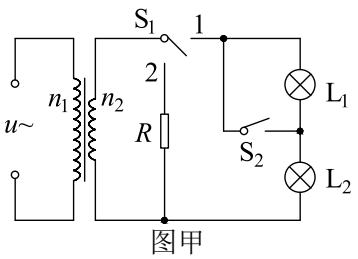
A. 密度　　B. 质量　　C. 半径　　D. 自转周期

2. 如图，半圆形玻璃砖置于光屏 PQ 的左下方。一束白光沿半径方向从 A 点射入玻璃砖，在 O 点发生反射和折射，折射光在白光屏上呈现七色光带。若入射点由 A 向 B 缓慢移动，并保持白光沿半径方向入射到 O 点，观察到各色光在光屏上陆续消失。在光带未完全消失之前，反射光的强度变化以及光屏上最先消失的光分别是（　）

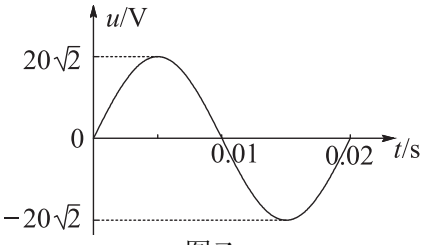


A. 减弱，紫光　　B. 减弱，红光　　C. 增强，紫光　　D. 增强，红光

3. 图 甲 中理想变压器原、副线圈的匝数之比 $n_1:n_2=5:1$，电阻 $R=20\,\Omega$，L_1、L_2 为规格相同的两只小灯泡，S_1 为单刀双掷开关。原线圈接正弦交变电源，输入电压 u 随时间 t 的变化关系如图 乙 所示。现将 S_1 接 1、S_2 闭合，此时 L_2 正常发光。下列说法正确的是（　）



图甲



图乙

A. 输入电压 u 的表达式 $u=20\sqrt{2}\sin(50\pi t)\,\mathrm{V}$

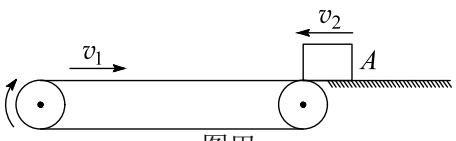
B. 只断开 S_2 后，L_1、L_2 均正常发光

C. 只断开 S_2 后，原线圈的输入功率增大

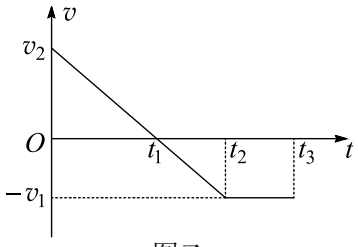
D. 若 S_1 换接到 2 后，R 消耗的电功率为 0.8 W

4. 如图 甲 所示，绷紧的水平传送带始终以恒定速率 v_1 运行。初速度大小为 v_2 的小物块从与传送带等高的光滑水平地面上的 A 处滑上传送带。若从小物块滑上传送带开始计

时，小物块在传送带上运动的 $v-t$ 图像（以地面为参考系）如图 乙 所示。已知 $v_2>v_1$，则（　）



图甲



图乙

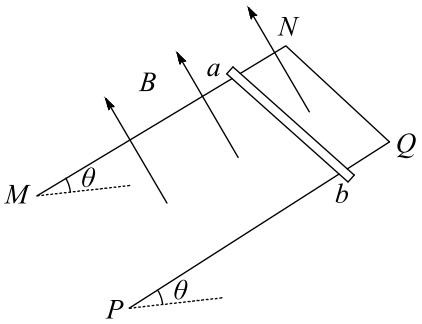
A. t_2 时刻，小物块离 A 处的距离达到最大

B. t_2 时刻，小物块相对传送带滑动的距离达到最大

C. $0\sim t_2$ 时间内，小物块受到的摩擦力方向先向右后向左

D. $0\sim t_3$ 时间内，小物块始终受到大小不变的摩擦力作用

5. 如图，足够长的 U 型光滑金属导轨平面与水平面成 θ 角（$0<\theta<90°$），其中 MN 与 PQ 平行且间距为 L，导轨平面与磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直，导轨电阻不计。金属棒 ab 由静止开始沿导轨下滑，并与两导轨始终保持垂直且良好接触，ab 棒接入电路的电阻为 R，当流过 ab 棒某一横截面的电量为 q 时，棒的速度大小为 v，则金属棒 ab 在这一过程中（　）



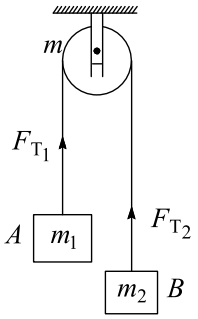
A. 运动的平均速度大小为 $\frac{1}{2}v$

B. 下滑位移大小为 $\frac{qR}{BL}$

C. 产生的焦耳热为 $qBLv$

D. 受到的最大安培力大小为 $\frac{B^2L^2v}{R}\sin\theta$

6. 如图，一不可伸长的轻质细绳跨过滑轮后，两端分别悬挂质量为 m_1 和 m_2 的物体 A 和 B。若滑轮有一定大小，质量为 m 且分布均匀，滑轮转动时与绳之间无相对滑动，不计滑轮与轴之间的摩擦。设细绳对 A 和 B 的拉力大小分别为 T_1 和 T_2，已知下列四个关于 T_1 的表达式中有一个是正确的，请你根据所学的物理知识，通过一定的分析判断正确的表达式是（　）



A. $T_1=\frac{(m+2m_2)m_1g}{m+2(m_1+m_2)}$　B. $T_1=\frac{(m+2m_1)m_2g}{m+4(m_1+m_2)}$　C. $T_1=\frac{(m+4m_2)m_1g}{m+2(m_1+m_2)}$　D. $T_1=\frac{(m+4m_1)m_2g}{m+4(m_1+m_2)}$

7. (1)（6 分）某实验小组在利用单摆测定当地重力加速度的实验中：

i. 用游标卡尺测定摆球的直径，测量结果如图所示，则该摆球的直径为_____cm（0.96、0.98 均可）。

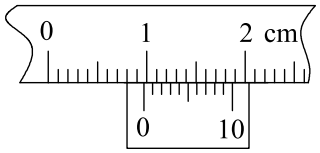
ii. 小组成员在实验过程中有如下说法，其中正确的是_____。（填选项前的字母）

（A）把单摆从平衡位置拉开 30° 的摆角，并在释放摆球的同时开始计时

（B）测量摆球通过最低点 100 次的时间 t，则单摆周期为 $\frac{t}{100}$

（C）用悬线的长度加摆球的直径作为摆长，代入单摆周期公式计算得到的重力加速度值偏大

（D）选择密度较小的摆球，测得的重力加速度值误差较小



(2)（12 分）某同学在探究规格为“6 V，3 W”的小电珠伏安特性曲线实验中：

i. 在小电珠接入电路前，使用多用电表直接测量小电珠的电阻，则应将选择开关旋至_____档进行测量。（填选项前的字母）

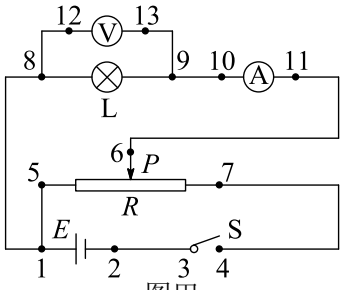
（A）直流电压 10 V　（B）直流电流 5 mA　（C）欧姆 ×100　（D）欧姆 ×1

ii. 该同学采用图 甲 所示的电路进行测量。图中 R 为滑动变阻器（阻值范围 0 ~ 20 Ω，额定电流 1.0 A），L 为待测小电珠，V 为电压表（量程 6 V，内阻 20 kΩ），A 为电流表（量程 0.6 A，内阻 1 Ω），E 为电源（电动势 8 V，内阻不计），S 为开关。

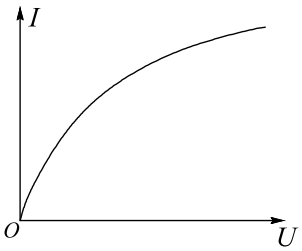
Ⅰ. 在实验过程中，开关 S 闭合前，滑动变阻器的滑片 P 应置于最_____端；（填“左”或“右”）

Ⅱ. 在实验过程中，已知各元器件均无故障，但闭合开关 S 后，无论如何调节滑片 P，电压表和电流表的示数总是调不到零，其原因是____点至____点的导线没有连接好；（图 甲 中的黑色小圆点表示接线点，并用数字标记，空格中请填写图 甲 中的数字，如“2 点至 3 点”的导线）

III．该同学描绘出小电珠的伏安特性曲线示意图如图 乙 所示，则小电珠的电阻值随工作电压的增大而_____。（填“不变”、“增大”或“减小”）



图甲

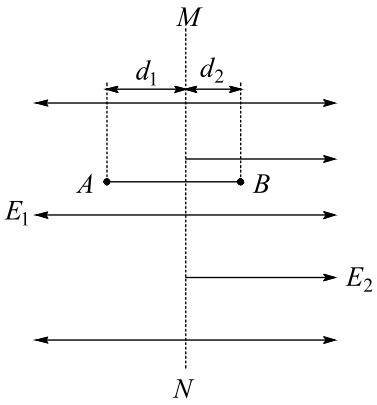


图乙

8. 反射式速调管是常用的微波器件之一，它利用电子团在电场中的振荡来产生微波，其振荡原理与下述过程类似。如图所示，在虚线 MN 两侧分别存在着方向相反的两个匀强电场，一带电微粒从 A 点由静止开始，在电场力作用下沿直线在 A、B 两点间往返运动。已知电场强度的大小分别是 $E_1 = 2.0 \times 10^3\,\mathrm{N/C}$ 和 $E_2 = 4.0 \times 10^3\,\mathrm{N/C}$，方向如图所示，带电微粒质量 $m = 1.0 \times 10^{-20}\,\mathrm{kg}$，带电量 $q = -1.0 \times 10^{-9}\,\mathrm{C}$，A 点距虚线 MN 的距离 $d_1 = 1.0\,\mathrm{cm}$，不计带电微粒的重力，忽略相对论效应。求：

(1) B 点到虚线 MN 的距离 d_2；

(2) 带电微粒从 A 点运动到 B 点所经历的时间 t。

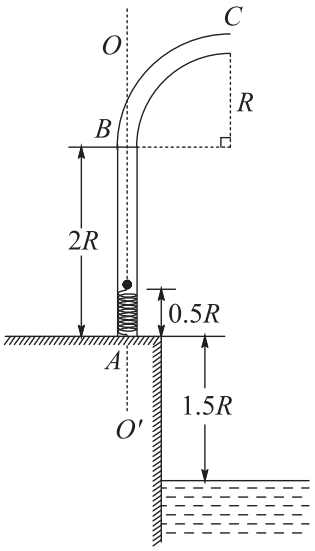


9. 如图为某种鱼饵自动投放器中的投饵管装置示意图，其下半部 AB 是一长为 $2R$ 的竖直细管，上半部 BC 是半径为 R 的四分之一圆弧弯管，管口沿水平方向，AB 管内有一原长为 R、下端固定的轻质弹簧。投饵时，每次总将弹簧长度压缩到 $0.5R$ 后锁定，在弹簧上端放置一粒鱼饵，解除锁定，弹簧可将鱼饵弹射出去。设质量为 m 的鱼饵到达管口 C 时，对管壁的作用力恰好为零。不计鱼饵在运动过程中的机械能损失，且锁定和解除锁定时，均不改变弹簧的弹性势能。已知重力加速度为 g。求：

(1) 质量为 m 的鱼饵到达管口 C 时的速度大小 v_1；

(2) 弹簧压缩到 $0.5R$ 时的弹性势能 E_p；

(3) 已知地面与水面相距 $1.5R$，若使该投饵管绕 AB 管的中轴线 OO' 在 $90°$ 角的范围内来回缓慢转动，每次弹射时只放置一粒鱼饵，鱼饵的质量在 $\frac{2}{3}m$ 到 m 之间变化，且均能落到水面。持续投放足够长时间后，鱼饵能够落到水面的最大面积 S 是多少？



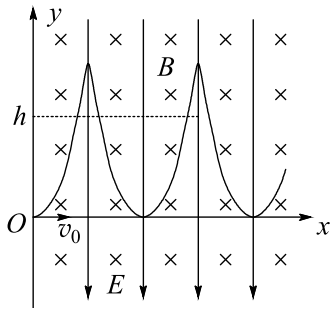
10. 如图 甲，在 $x>0$ 的空间中存在沿 y 轴负方向的匀强电场和垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场，电场强度大小为 E，磁感应强度大小为 B。一质量为 m、电荷量为 q（$q>0$）的粒子从坐标原点 O 处，以初速度 v_0 沿 x 轴正方向射入，粒子的运动轨迹见图 甲，不计粒子的重力。

(1) 求该粒子运动到 $y=h$ 时的速度大小 v；

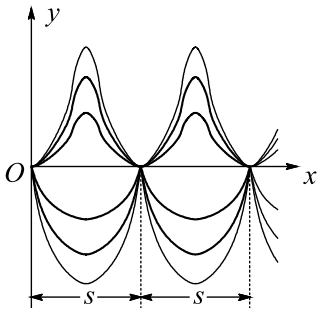
(2) 现只改变入射粒子初速度的大小，发现初速度大小不同的粒子虽然运动轨迹（$y-x$ 曲线）不同，但具有相同的空间周期性，如图 乙 所示；同时，这些粒子在 y 轴方向上的运动（$y-t$ 关系）是简谐运动，且都有相同的周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$。

i. 求粒子在一个周期 T 内，沿 x 轴方向前进的距离 S；

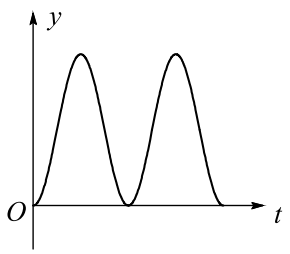
ii. 当入射粒子的初速度大小为 v_0 时，其 $y-t$ 图像如图 丙 所示，求该粒子在 y 轴方向上做简谐运动的振幅 A，并写出 $y-t$ 的函数表达式。



图甲



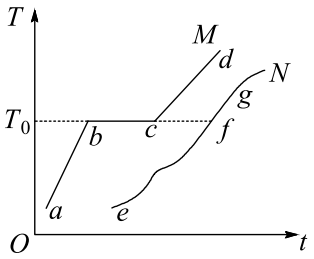
图乙



图丙

11.【物理——选修 3-3】（本题共有两小题，每小题 6 分，共 12 分。每小题只有一个选项符合题意）

（1）如图，曲线 M、N 分别表示晶体和非晶体在一定压强下的熔化过程，图中横轴表示时间 t，纵轴表示温度 T。从图中可以确定的是____。（填选项前的字母）



A. 晶体和非晶体均存在固定的熔点 T_0

B. 曲线 M 的 bc 段表示固液共存状态

C. 曲线 M 的 ab 段、曲线 N 的 ef 段均表示固态

D. 曲线 M 的 cd 段、曲线 N 的 fg 段均表示液态

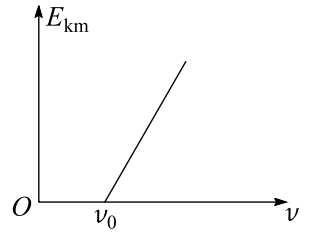
（2）一定量的理想气体在某一过程中，从外界吸收热量 $2.5\times10^4\,\mathrm{J}$，气体对外界做功 $1.0\times10^4\,\mathrm{J}$，则该理想气体的（　）。（填选项前的字母）

A. 温度降低，密度增大　　B. 温度降低，密度减小

C. 温度升高，密度增大　　D. 温度升高，密度减小

12.【物理——选修 3-5】（本题共有两小题，每小题 6 分，共 12 分。每小题只有一个选项符合题意）

（1）爱因斯坦提出了光量子概念并成功地解释光电效应的规律而获得 1921 年的诺贝尔物理学奖。某种金属逸出光电子的最大初动能 E_{km} 与入射光频率 ν 的关系如图所示，其中 ν_0 为极限频率。从图中可以确定的是____。（填选项前的字母）



A. 逸出功与 ν 有关　　B. E_{km} 与入射光强度成正比

C. $\nu<\nu_0$ 时，会逸出光电子　　D. 图中直线的斜率与普朗克常量有关

（2）在光滑水平面上，一质量为 m，速度大小为 v 的 A 球与质量为 $2m$ 静止的 B 球碰撞后，A 球的速度方向与碰撞前相反。则碰撞后 B 球的速度大小可能是（　）。（填选项前的字母）

A. $0.6v$　　B. $0.4v$　　C. $0.3v$　　D. $0.2v$