2011 年山东理综

1. 了解物理规律的发现过程，学会像科学家那样观察和思考，往往比掌握知识本身更重要。以下符合事实的是（　）

A. 焦耳发现了电流热效应的规律

B. 库仑总结出了点电荷间相互作用的规律

C. 楞次发现了电流的磁效应，拉开了研究电与磁相互关系的序幕

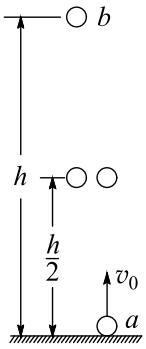
D. 牛顿将斜面实验的结论合理外推，间接证明了自由落体运动是匀变速直线运动

2. 甲、乙为两颗地球卫星，其中甲为地球同步卫星，乙的运行高度低于甲的运行高度，两卫星轨道均可视为圆轨道。以下判断正确的是（　）

A. 甲的周期大于乙的周期　　B. 乙的速度大于第一宇宙速度

C. 甲的加速度小于乙的加速度　　D. 甲在运行时能经过北极的正上方

3. 如图所示，将小球 a 从地面以初速度 v_0 竖直上抛的同时，将另一相同质量的小球 b 从距地面 h 处由静止释放，两球恰在 $\frac{h}{2}$ 处相遇（不计空气阻力）。则（　）



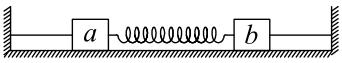
A. 两球同时落地

B. 相遇时两球速度大小相等

C. 从开始运动到相遇，球 a 动能的减少量等于球 b 动能的增加量

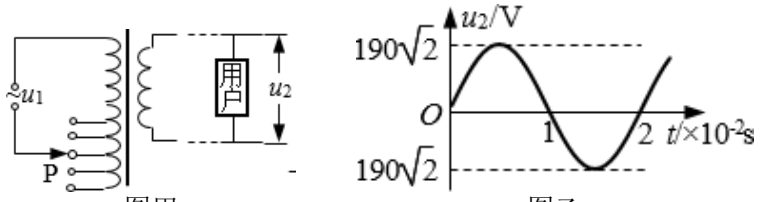
D. 相遇后的任意时刻，重力对球 a 做功功率和对球 b 做功功率相等

4. 如图所示，将两相同的木块 a、b 置于粗糙的水平地面上，中间用一轻弹簧连接，两侧用细绳固定于墙壁。开始时 a、b 均静止。弹簧处于伸长状态，两细绳均有拉力，a 所受摩擦力 $F_{fa}\neq 0$，b 所受摩擦力 $F_{fb}=0$，现将右侧细绳剪断，则剪断瞬间（　）



A. F_{fa} 大小不变　　B. F_{fa} 方向改变　　C. F_{fb} 仍然为零　　D. F_{fb} 方向向右

5. 为保证用户电压稳定在 220 V，变电所需适时进行调压，图甲为调压变压器示意图。保持输入电压 u_1 不变，当滑动接头 P 上下移动时可改变输出电压。某次检测得到用户电压 u_2 随时间 t 变化的曲线如图乙所示。以下正确的是（　）



图甲　　图乙

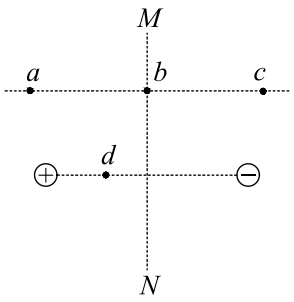
A. $u_2 = 190\sqrt{2}\sin(50\pi t)\,\mathrm{V}$

B. $u_2 = 190\sqrt{2}\sin(100\pi t)\,\mathrm{V}$

C. 为使用户电压稳定在 220 V，应将 P 适当下移

D. 为使用户电压稳定在 220 V，应将 P 适当上移

6. 如图所示，在两等量异种点电荷的电场中，MN 为两电荷连线的中垂线，a、b、c 三点所在直线平行于两电荷的连线，且 a 与 c 关于 MN 对称，b 点位于 MN 上，d 点位于两电荷的连线上。以下判断正确的是（　）



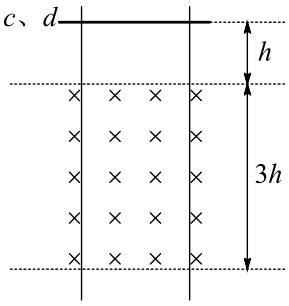
A. b 点场强大于 d 点场强

B. b 点场强小于 d 点场强

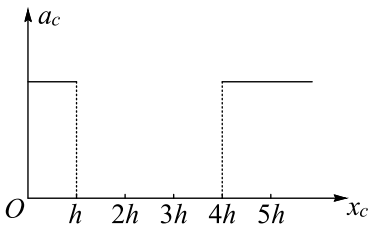
C. a、b 两点的电势差等于 b、c 两点间的电势差

D. 试探电荷 $+q$ 在 a 点的电势能小于在 c 点的电势能

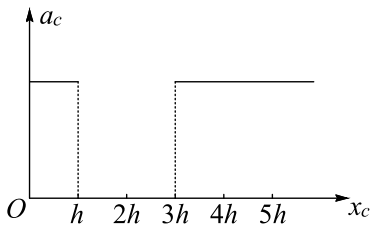
7. 如图甲所示，两固定的竖直光滑金属导轨足够长且电阻不计。两质量、长度均相同的导体棒 c、d，置于边界水平的匀强磁场上方同一高度 h 处。磁场宽为 $3h$，方向与导轨平面垂直。先由静止释放 c，c 刚进入磁场即匀速运动，此时再由静止释放 d，两导体棒与导轨始终保持良好接触。用 a_c 表示 c 的加速度，E_{kd} 表示 d 的动能，x_c、x_d 分别表示 c、d 相对释放点的位移。图乙中正确的是（　）



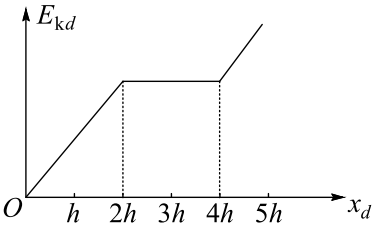
甲



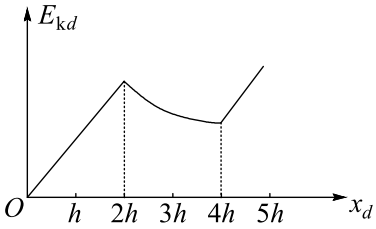
A.



B.



C.



D.

8. (1) 某探究小组设计了“用一把尺子测定动摩擦因数”的实验方案。如图所示，将一个小球和一个滑块用细绳连接，跨在斜面上端。开始时小球和滑块均静止，剪断细绳后，小球自由下落，滑块沿斜面下滑，可先后听到小球落地和滑块撞击挡板的声音，保持小球和滑块释放的位置不变，调整挡板位置，重复以上操作，直到能同时听到小球落地和滑块撞击挡板的声音。用刻度尺测出小球下落的高度 H、滑块释放点与挡板处的高度差 h 和沿斜面运动的位移 x。（空气阻力对本实验的影响可以忽略）

① 滑块沿斜面运动的加速度与重力加速度的比值为_____。

② 滑块与斜面间的动摩擦因数为_____。

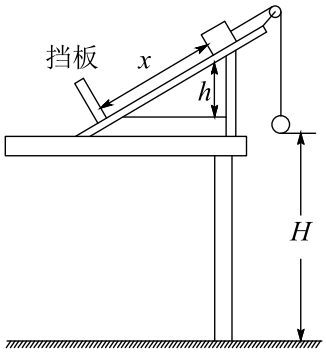
③（多选）以下能引起实验误差的是_____。

（A）滑块的质量

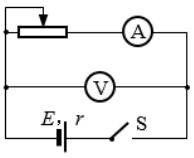
（B）当地重力加速度的大小

（C）长度测量时的读数误差

（D）小球落地和滑块撞击挡板不同时



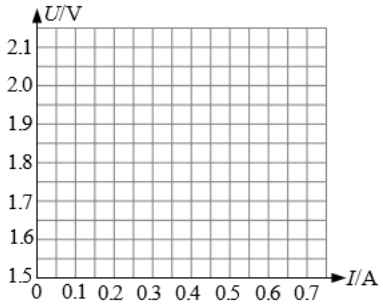
(2) 某同学利用图甲所示电路，探究了电源在不同负载下的输出功率。



图甲

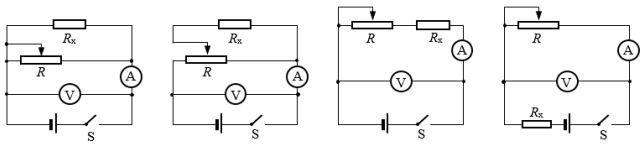
① 所得实验数据如下表，请在给出的直角坐标系上画出 $U-I$ 的图像。

U/V	1.96	1.86	1.80	1.84	1.64	1.56
I/A	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55



② 根据所画 $U-I$ 的图像，可求得电流 $I=0.20\,\mathrm{A}$ 时电源的输出功率为_____W。（保留两位有效数字）

③ 实验完成后，该同学对实验方案进行了反思，认为按图甲电路进行实验操作的过程中存在安全隐患，并对电路重新设计。在图乙所示的电路中，你认为既能测出电源在不同负载下的输出功率，又能消除安全隐患的是_____。（R_x 阻值未知）



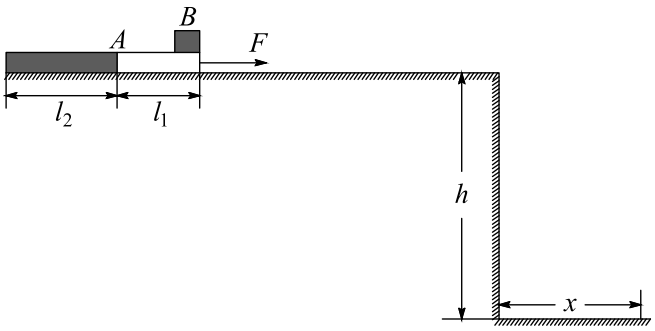
图乙

9. 如图所示，在高出水平地面 $h = 1.8\,\mathrm{m}$ 的光滑平台上放置一质量 $M = 2\,\mathrm{kg}$、由两种不同材料连接成一体的薄板 A，其右段长度 $l_1 = 0.2\,\mathrm{m}$ 且表面光滑，左段表面粗糙。在 A 最右端放有可视为质点的物块 B，其质量 $m = 1\,\mathrm{kg}$。B 与 A 左段间动摩擦因数 $\mu = 0.4$。开始时二者均静止，现对 A 施加 $F = 20\,\mathrm{N}$ 水平向右的恒力，待 B 脱离 A（A 尚未露出平台）后，将 A 取走。B 离开平台后的落地点与平台右边缘的水平距离 $x = 1.2\,\mathrm{m}$。（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）求：

   (1) B 离开平台时的速度 v_B；

   (2) B 从开始运动到刚脱离 A 时，B 运动的时间 t_B 和位移 x_B；

   (3) A 左端的长度 l_2。



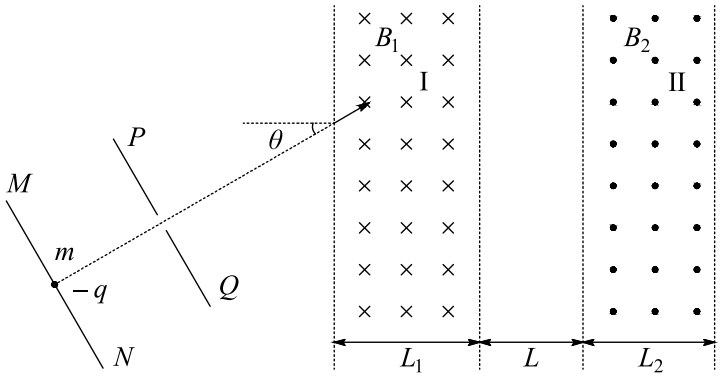
10. 扭摆器是同步辐射装置中的插入件，能使粒子的运动轨迹发生扭摆。其简化模型如图：Ⅰ、Ⅱ两处的条形匀强磁场区边界竖直，相距为 L，磁场方向相反且垂直纸面。一质量为 m、电量为 $-q$、重力不计的粒子，从靠近平行板电容器 MN 板处由静止释放，极板间电压为 U，粒子经电场加速后平行于纸面射入Ⅰ区，射入时速度与水平方向夹角 $\theta = 30°$。

   (1) 当Ⅰ区宽度 $L_1 = L$、磁感应强度大小 $B_1 = B_0$ 时，粒子从Ⅰ区右边界射出时速度与水平方向夹角也为 $30°$，求 B_0 及粒子在Ⅰ区运动的时间 t_0；

   (2) 若Ⅱ区宽度 $L_2 = L_1 = L$，磁感应强度大小 $B_2 = B_1 = B_0$，求粒子在Ⅰ区的最高点与Ⅱ区的最低点之间的高度差 h；

   (3) 若 $L_2 = L_1 = L$、$B_1 = B_0$，为使粒子能返回Ⅰ区，求 B_2 应满足的条件；

   (4) 若 $B_1 \neq B_2$，$L_1 \neq L_2$，且已保证了粒子能从Ⅱ区右边界射出。为使粒子从Ⅱ区右边界射出的方向与从Ⅰ区左边界射出的方向总相同，求 B_1、B_2、L_1、L_2 之间应满足的关系式。



11. (1) 人类对物质属性的认识是从宏观到微观不断深入的过程。以下说法正确的是（　）

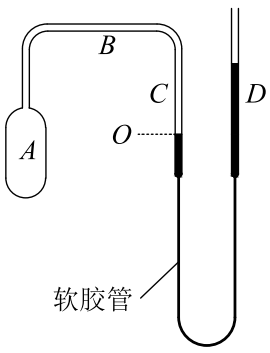
A. 液体的分子势能与体积有关

B. 晶体的物理性质都是各向异性的

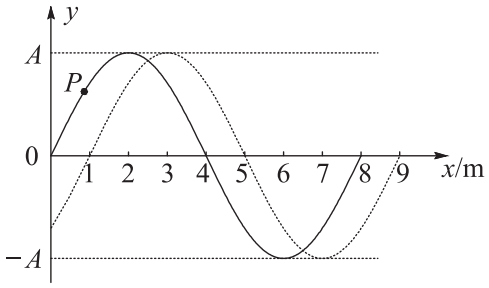
C. 温度升高，每个分子的动能都增大

D. 露珠呈球状是由于液体表面张力的作用

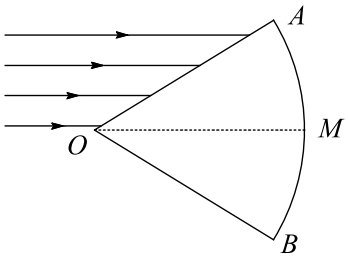
(2) 气体温度计结构如图所示。玻璃测温泡 A 内充有理想气体，通过细玻璃管 B 和水银压强计相连。开始时 A 处于冰水混合物中，左管 C 中水银面在 O 点处，右管 D 中水银面高出 O 点 $h_1 = 14\,\mathrm{cm}$。后将 A 放入待测恒温槽中，上下移动 D，使 C 中水银面仍在 O 点处，测得 D 中水银面高出 O 点 $h_2 = 44\,\mathrm{cm}$。（已知外界大气压为 1 个标准大气压，1 标准大气压相当于 76 cmHg）求恒温槽的温度。此过程 A 内气体内能_____（填“增大”或“减小”），气体不对外做功，气体将_____（填“吸热”或“放热”）。



12. (1) 如图所示，一列简谐波沿 x 轴传播，实线为 $t_1 = 0$ 时的波形图，此时 P 质点向 y 轴负方向运动，虚线为 $t_2 = 0.01\,\mathrm{s}$ 时的波形图。已知周期 $T > 0.01\,\mathrm{s}$。波沿 x 轴_____（填“正”或“负”）方向传播。求波速。



(2) 如图所示，扇形 AOB 为透明柱状介质的横截面，圆心角 $\angle\mathrm{AOB}= 60°$。一束平行于角平分线 OM 的单色光由 OA 射入介质，经 OA 折射的光线恰平行于 OB。求介质的折射率。折射光线中恰好射到 M 点的光线_____（填“能”或“不能”）发生全反射。



13. (1) 碘 131 核不稳定，会发生 β 衰变，其半衰期为 8 天。碘 131 核的衰变方程：$^{131}_{53}\mathrm{I} \rightarrow$_____（衰变后的元素用 X 表示）。经过_____天有 75% 的碘 131 核发生了衰变。

(2) 如图所示，甲、乙两船的总质量（包括船、人和货物）分别为 $10m$、$12m$，两船沿同一直线同一方向运动，速度分别为 $2v_0$、v_0。为避免两船相撞，乙船上的人将一质量为 m 的货物沿水平方向抛向甲船，甲船上的人将货物接住，求抛出货物的最小速度。（不计水的阻力）

