2012 年四川理综

1. 物体由大量分子组成，下列说法正确的是（　）

A. 分子热运动越剧烈，物体内每个分子的动能越大

B. 分子间引力总是随着分子间的距离减小而减小

C. 物体的内能跟物体的温度和体积有关

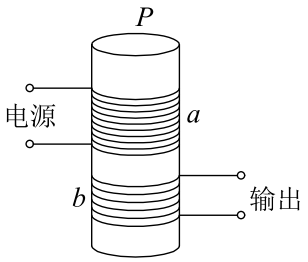
D. 只有外界对物体做功才能增加物体的内能

2. 2012 年 4 月 30 日，西昌卫星发射中心发射的中圆轨道卫星，其轨道半径为 $2.8\times10^7\,\mathrm{m}$。它与另一颗同质量的同步轨道卫星（轨道半径为 $4.2\times10^7\,\mathrm{m}$）相比（　）

A. 向心力较小　　B. 动能较大

C. 发射速度都是第一宇宙速度　　D. 角速度较小

3. 如图所示，在铁芯 P 上绕着两个线圈 a 和 b，则（　）



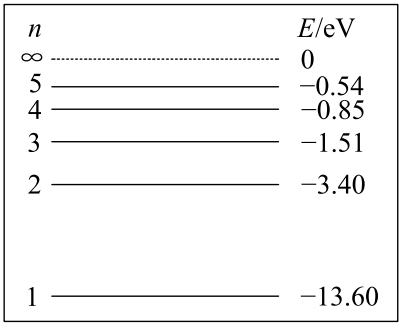
A. 线圈 a 输入正弦交变电流，线圈 b 可输出恒定电流

B. 线圈 a 输入恒定电流，穿过线圈 b 的磁通量一定为零

C. 线圈 b 输出的交变电流不对线圈 a 的磁场造成影响

D. 线圈 a 的磁场变化时，线圈 b 中一定有电场

4. 如图为氢原子能级示意图的一部分，则氢原子（　）



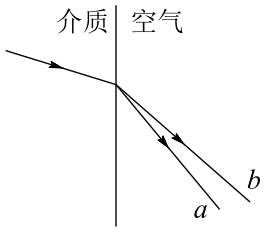
A. 从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级比从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级辐射出电磁波的波长长

B. 从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级比从 $n=5$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级辐射出电磁波的速度大

C. 处于不同能级时，核外电子在各处出现的概率是一样的

D. 从高能级向低能级跃迁时，氢原子核一定向外放出能量

5. a、b 两种单色光组成的光束从介质进入空气时，其折射光束如图所示。用 a、b 两束光（　）



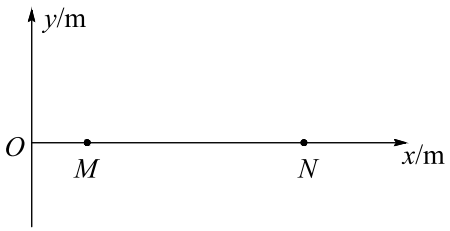
A. 先后照射双缝干涉实验装置，在缝后屏上都能出现干涉条纹，由此确定光是横波

B. 先后照射某金属，a 光照射时恰能逸出光电子，b 光照射时也能逸出光电子

C. 从同一介质以相同方向射向空气，其界面为平面，若 b 光不能进入空气，则 a 光也不能进入空气

D. 从同一介质以相同方向射向空气，其界面为平面，a 光的反射角比 b 光的反射角大

6. 在 xOy 平面内有一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波，波速为 $2\,\mathrm{m/s}$，振幅为 A。M、N 是平衡位置相距 $2\,\mathrm{m}$ 的两质点，如图所示。在 $t=0$ 时，M 通过其平衡位置沿 y 轴正方向运动，N 位于其平衡位置上方最大位移处。已知该波的周期大于 $1\,\mathrm{s}$。则（　）



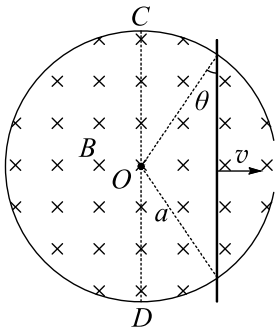
A. 该波的周期为 $\frac{5}{3}\,\mathrm{s}$

B. 在 $t=\frac{1}{3}\,\mathrm{s}$ 时，N 的速度一定为 $2\,\mathrm{m/s}$

C. 从 $t=0$ 到 $t=1\,\mathrm{s}$，M 向右移动了 $2\,\mathrm{m}$

D. 从 $t=\frac{1}{3}\,\mathrm{s}$ 到 $t=\frac{2}{3}\,\mathrm{s}$，M 的动能逐渐增大

7. 半径为 a 右端开小口的导体圆环和长为 $2a$ 的导体直杆，单位长度电阻均为 R_0。圆环水平固定放置，整个内部区域分布着竖直向下的匀强磁场，磁感应强度为 B。杆在圆环上以速度 v 平行于直径 CD 向右做匀速直线运动，杆始终有两点与圆环良好接触，从圆环中心 O 开始，杆的位置由 θ 确定，如图所示。则（　）



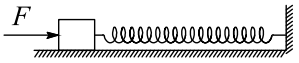
A. $\theta = 0$ 时，杆产生的电动势为 $2Bav$

B. $\theta = \frac{\pi}{3}$ 时，杆产生的电动势为 $\sqrt{3}Bav$

C. $\theta = 0$ 时，杆受的安培力大小为 $\frac{2B^2av}{(\pi+2)R_0}$

D. $\theta = \frac{\pi}{3}$ 时，杆受的安培力大小为 $\frac{3B^2av}{(5\pi+3)R_0}$

8. 如图所示，劲度系数为 k 的轻弹簧的一端固定在墙上，另一端与置于水平面上质量为 m 的物体接触（未连接），弹簧水平且无形变。用水平力 F 缓慢推动物体，在弹性限度内弹簧长度被压缩了 x_0，此时物体静止。撤去 F 后，物体开始向左运动，运动的最大距离为 $4x_0$。物体与水平面间的动摩擦因数为 μ，重力加速度为 g。则（　）



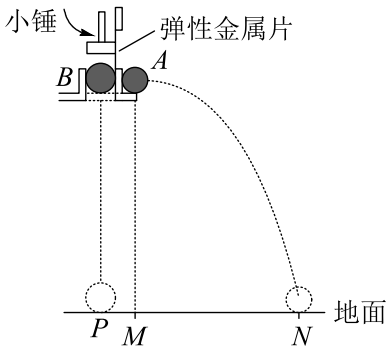
A. 撤去 F 后，物体先做匀加速运动，再做匀减速运动

B. 撤去 F 后，物体刚运动时的加速度大小为 $\frac{kx_0}{m} - \mu g$

C. 物体做匀减速运动的时间为 $2\sqrt{\frac{x_0}{\mu g}}$

D. 物体开始向左运动到速度最大的过程中克服摩擦力做的功为 $\mu mg(x_0 - \frac{\mu mg}{k})$

9. 某物理兴趣小组采用如图所示的装置深入研究平抛运动。质量分别为 m_A 和 m_B 的 A、B 小球处于同一高度，M 为 A 球中心初始时在水平地面上的垂直投影。用小锤打击弹性金属片，使 A 球沿水平方向飞出，同时松开 B 球，B 球自由下落。A 球落到地面 N 点处，B 球落到地面 P 点处。测得 $m_A = 0.04\,\mathrm{kg}$，$m_B = 0.05\,\mathrm{kg}$，B 球距地面的高度是 $1.225\,\mathrm{m}$，M、N 点间的距离为 $1.500\,\mathrm{m}$，则 B 球落到 P 点的时间是_____s，A 球落地时的动能是_____J。（忽略空气阻力，g 取 $9.8\,\mathrm{m/s^2}$）



10. 某学习小组的同学拟探究小灯泡 L 的伏安特性曲线，可供选用的器材如下：

小灯泡 L，规格“4.0 V，0.7 A”；

电流表 A_1，量程 3 A，内阻约为 0.1 Ω；

电流表 A_2，量程 0.6 A，内阻 $r_2 = 0.2\,\Omega$；

电压表 V，量程 3 V，内阻 $r_V = 9\,\mathrm{k}\Omega$；

标准电阻 R_1，阻值 1 Ω；

标准电阻 R_2，阻值 3 kΩ；

滑动变阻器 R，阻值范围 $0 \sim 10\,\Omega$；

学生电源 E，电动势 6 V，内阻不计；

开关 S 及导线若干。

(1) 甲同学设计了如图 1 所示的电路来进行测量，当通过 L 的电流为 0.46 A 时，电压表的示数如图 2 所示，此时 L 的电阻为_____Ω。

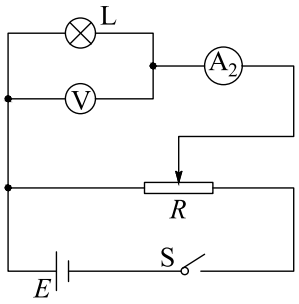


图 1

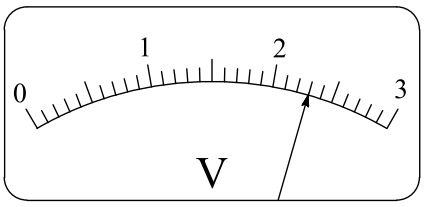


图 2

(2) 乙同学又设计了如图 3 所示的电路来进行测量，电压表指针指在最大刻度时，加在 L 上的电压值是_____V。

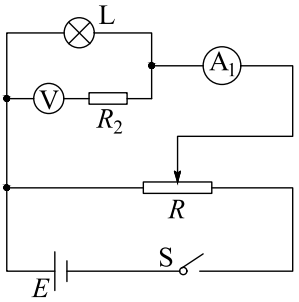


图 3

(3) 学习小组认为要想更准确地描绘出 L 完整的伏安特性曲线，需要重新设计电路。请你在乙同学的基础上利用所供器材，在图 4 所示的虚线框内补画出实验电路图，并在图上标明所选器材代号。

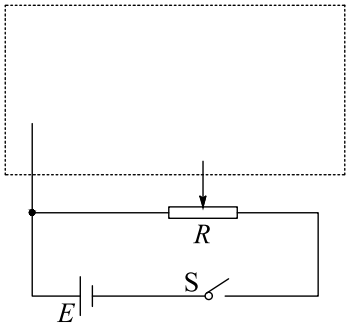


图 4

11. 四川省“十二五”水利发展规划指出，若按现有供水能力测算，我省供水缺口极大，蓄引提水是目前解决供水问题的重要手段之一。某地要把河水抽高 20 m，进入蓄水池，用一台电动机通过传动效率为 80% 的皮带，带动效率为 60% 的离心水泵工作。工作电压为 380 V，此时输入电动机的电功率为 19 kW，电动机的内阻为 0.4 Ω。已知水的密度为 $1\times10^3\,\mathrm{kg/m^3}$，重力加速度取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

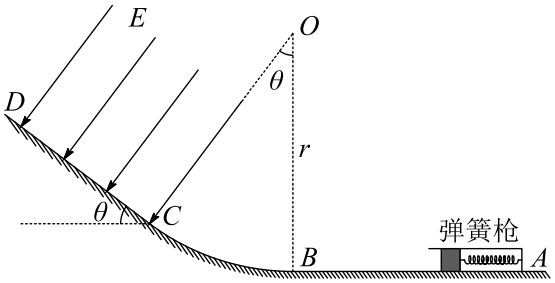
(1) 电动机内阻消耗的热功率；

(2) 将蓄水池蓄入 $864\,\mathrm{m^3}$ 的水需要的时间（不计进、出水口的水流速度）。

12. 如图所示，ABCD 为固定在竖直平面内的轨道，AB 段光滑水平，BC 段为光滑圆弧，对应的圆心角 $\theta=37^\circ$，半径 $r=2.5\,\mathrm{m}$，CD 段平直倾斜且粗糙，各段轨道均平滑连接，倾斜轨道所在区域有场强大小为 $E=2\times10^5\,\mathrm{N/C}$、方向垂直于斜轨向下的匀强电场。质量 $m=5\times10^{-2}\,\mathrm{kg}$、电荷量 $q=+1\times10^{-6}\,\mathrm{C}$ 的小物体（视为质点）被弹簧枪发射后，沿水平轨道向左滑行，在 C 点以速度 $v_0=3\,\mathrm{m/s}$ 冲上斜轨。以小物体通过 C 点时为计时起点，0.1 s 以后，场强大小不变，方向反向。已知斜轨与小物体间的动摩擦因数 $\mu=0.25$。设小物体的电荷量保持不变，取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$，$\sin37^\circ=0.6$，$\cos37^\circ=0.8$。

(1) 求弹簧枪对小物体所做的功；

(2) 在斜轨上小物体能到达的最高点为 P，求 CP 的长度。



13. 如图所示，水平虚线 X 下方区域分布着方向水平、垂直纸面向里、磁感应强度为 B 的匀强磁场，整个空间存在匀强电场（图中未画出）。质量为 m、电荷量为 $+q$ 的小球 P 静止于虚线 X 上方 A 点，在某一瞬间受到方向竖直向下、大小为 I 的冲量作用而做匀速直线运动。在 A 点右下方的磁场中有定点 O，长为 l 的绝缘轻绳一端固定于 O 点，另一端连接不带电的、质量同为 m 的小球 Q，自然下垂。保持轻绳伸直，向右拉起 Q，直到绳与竖直方向有一小于 5° 的夹角，在 P 开始运动的同时自由释放 Q，Q 到达 O 点正下方 W 点时的速率为 v_0。P、Q 两小球在 W 点发生正碰，碰后电场、磁场消失，两小球黏在一起运动。P、Q 两小球均视为质点，P 小球的电荷量保持不变，绳不可伸长，不计空气阻力，重力加速度为 g。

(1) 求匀强电场场强 E 的大小和 P 进入磁场时的速率 v；

(2) 若绳能承受的最大拉力为 F，要使绳不断，F 至少为多大？

(3) 求 A 点距虚线 X 的距离 s。

