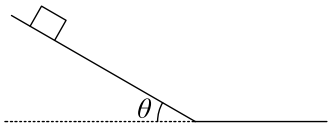
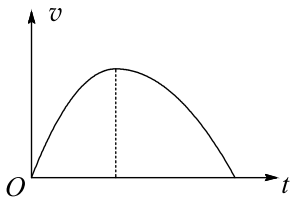
2010 年山东理综

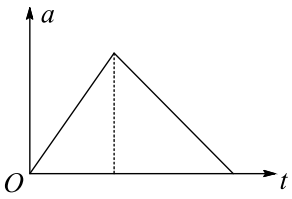
1. 如图甲所示，物体沿斜面由静止滑下，在水平面上滑行一段距离后停止，物体与斜面和水平面间的动摩擦因数相同，斜面与水平面平滑连接。图乙中 v、a、f 和 s 分别表示物体速度大小、加速度大小、摩擦力大小和路程。图乙中正确的是（　）



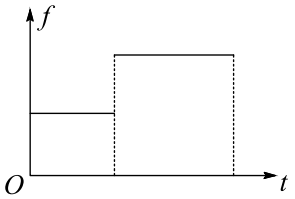
甲



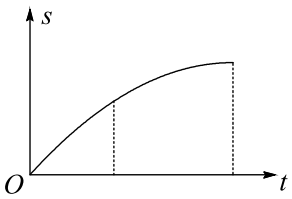
A.



B.

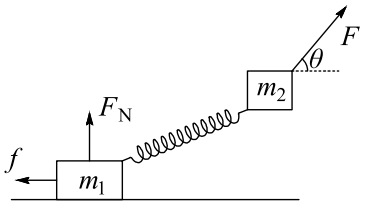


C.



D.

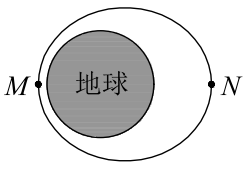
2. 如图所示，质量分别为 m_1、m_2 的两个物体通过轻弹簧连接，在力 F 的作用下一起沿水平方向做匀速直线运动（m_1 在地面，m_2 在空中），力 F 与水平方向成 θ 角。则 m_1 所受支持力 N 和摩擦力 f 正确的是（　）



A. $N=m_1g+m_2g-F\sin\theta$　　B. $N=m_1g+m_2g-F\cos\theta$

C. $f=F\cos\theta$　　D. $f=F\sin\theta$

3. 1970 年 4 月 24 日，我国自行设计、制造的第一颗人造地球卫星“东方红一号”发射成功，开创了我国航天事业的新纪元。“东方红一号”的运行轨道为椭圆轨道，其近地点 M 和远地点 N 的高度分别为 439 km 和 2384 km，则（　）



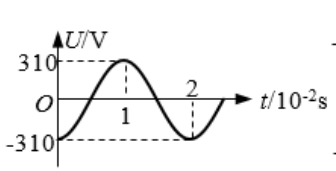
A. 卫星在 M 点的势能大于 N 点的势能

B. 卫星在 M 点的角速度大于 N 点的角速度

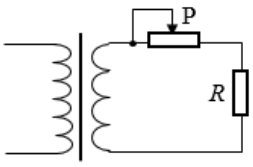
C. 卫星在 M 点的加速度大于 N 点的加速度

D. 卫星在 N 点的速度大于 $7.9\,\mathrm{km/s}$

4. 一理想变压器原、副线圈的匝数比为 10:1，原线圈输入电压的变化规律如图甲所示，副线圈所接电路如图乙所示，P 为滑动变阻器的触头。( )



图甲



图乙

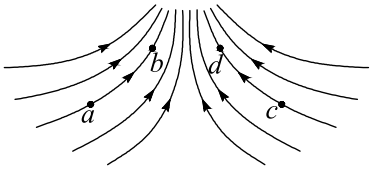
A. 副线圈输出电压的频率为 $50\,\mathrm{Hz}$

B. 副线圈输出电压的有效值为 $31\,\mathrm{V}$

C. P 向右移动时，原、副线圈的电流比减小

D. P 向右移动时，变压器的输出功率增加

5. 某电场的电场线分布如图所示，以下说法正确的是 ( )



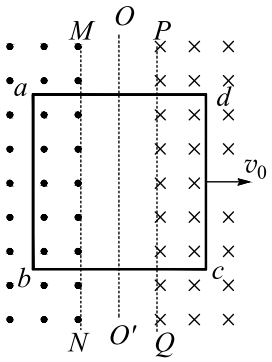
A. c 点场强大于 b 点场强

B. a 点电势高于 b 点电势

C. 若将一试探电荷 $+q$ 由 a 点释放，它将沿电场线运动到 b 点

D. 若在 d 点再固定一点电荷 $-Q$，将一试探电荷 $+q$ 由 a 移至 b 的过程中，电势能减小

6. 如图所示，空间存在两个磁场，磁感应强度大小均为 B，方向相反且垂直纸面，MN、PQ 为其边界，OO' 为其对称轴。一导线折成边长为 l 的正方形闭合回路 $abcd$，回路在纸面内以恒定速度 v_0 向右运动，当运动到关于 OO' 对称的位置时 ( )



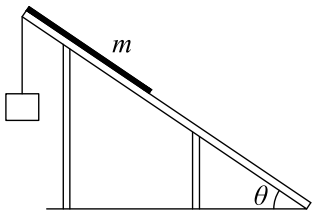
A. 穿过回路的磁通量为零

B. 回路中感应电动势大小为 $2Blv_0$

C. 回路中感应电流的方向为顺时针方向

D. 回路中 ab 边与 cd 边所受安培力方向相同

7. 如图所示，倾角 $\theta = 30°$ 的粗糙斜面固定在地面上，长为 l、质量为 m、粗细均匀、质量分布均匀的软绳置于斜面上，其上端与斜面顶端齐平。用细线将物块与软绳连接，物块由静止释放后向下运动，直到软绳刚好全部离开斜面（此时物块未到达地面），在此过程中（　）



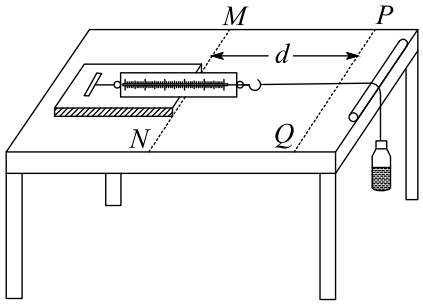
A. 物块的机械能逐渐增加

B. 软绳重力势能共减少了 $\frac{1}{4}mgl$

C. 物块重力势能的减少等于软绳克服摩擦力所做的功

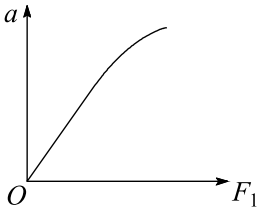
D. 软绳重力势能的减少小于其动能的增加与克服摩擦力所做功之和

8. (1) 某同学设计了如图所示的装置来探究加速度与力的关系。弹簧秤固定在一合适的木板上，桌面的右边缘固定一支表面光滑的铅笔以代替定滑轮，细绳的两端分别与弹簧秤的挂钩和矿泉水瓶连接。在桌面上画出两条平行线 MN、PQ，并测出间距 d。开始时将木板置于 MN 处，现缓慢向瓶中加水，直到木板刚刚开始运动为止，记下弹簧秤的示数 F_0，以此表示滑动摩擦力的大小。再将木板放回原处并按住，继续向瓶中加水后，记下弹簧秤的示数 F_1，然后释放木板，并用秒表记下木板运动到 PQ 处的时间 t。

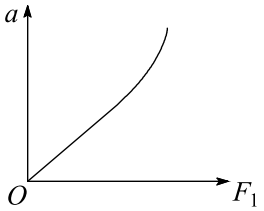


① 木板的加速度可以用 d、t 表示为 $a=$_____；为了减小测量加速度的偶然误差可以采用的方法是（一种即可）_____。

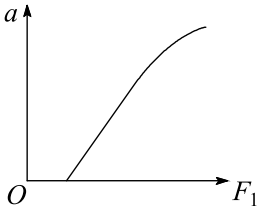
② 改变瓶中水的质量重复实验，确定加速度 a 与弹簧秤示数 F_1 的关系。下列图像能表示该同学实验结果的是_____。



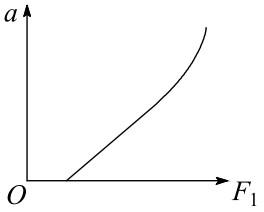
A.



B.



C.



D.

③ 用加水的方法改变拉力的大小与挂钩码的方法相比，它的优点是_____。

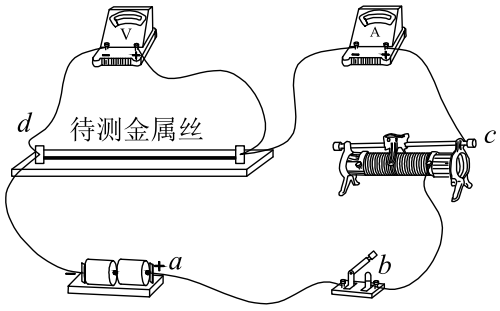
a．可以改变滑动摩擦力的大小

b．可以更方便地获取多组实验数据

c．可以比较精确地测出摩擦力的大小

d．可以获得更大的加速度以提高实验精度

(2) 在测定金属电阻率的实验中，某同学连接电路如图所示。闭合电键后，发现电路有故障（已知电源、电表和导线均完好，电源电动势为 E）：



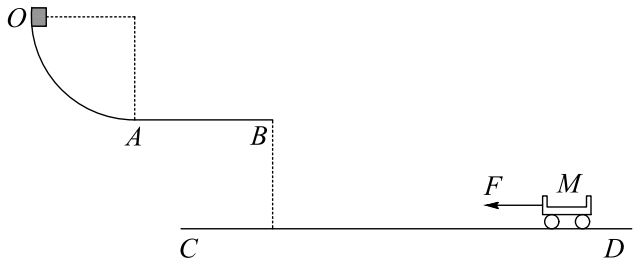
① 若电流表示数为零、电压表示数为 E，则发生故障的是_____（填“待测金属丝”、“滑动变阻器”或“电键”）。

② 若电流表、电压表示数均为零，该同学利用多用电表检查故障。先将选择开关旋至_____档（填“欧姆 $\times 100$”、“直流电压 $10\,\mathrm{V}$”或“直流电流 $2.5\,\mathrm{mA}$”），再将_____（填“红”或“黑”）表笔固定在 a 接线柱，把另一支表笔依次接 b、c、d 接线柱。若只有滑动变阻器断路，则多用电表的示数依次是_____、_____、_____。

9. 如图所示，四分之一圆轨道 OA 与水平轨道 AB 相切，它们与另一水平轨道 CD 在同一竖直面内，圆轨道 OA 的半径 $R = 0.45\,\mathrm{m}$，水平轨道 AB 长 $s_1 = 3\,\mathrm{m}$，OA 与 AB 均光滑。一滑块从 O 点由静止释放，当滑块经过 A 点时，静止在 CD 上的小车在 $F = 1.6\,\mathrm{N}$ 的水平恒力作用下启动，运动一段时间后撤去 F。当小车在 CD 上运动了 $s_2 = 3.28\,\mathrm{m}$ 时速度 $v = 2.4\,\mathrm{m/s}$，此时滑块恰好落入小车中。已知小车质量 $M = 0.2\,\mathrm{kg}$，与 CD 间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$。（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）求：

(1) 恒力 F 的作用时间 t；

(2) AB 与 CD 的高度差 h。



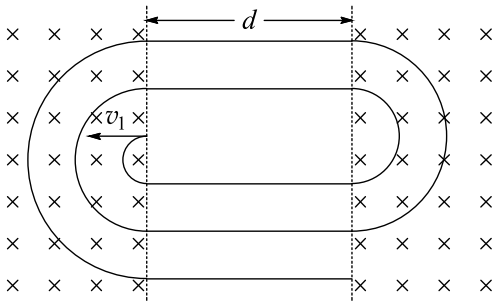
10. 如图所示，以两虚线为边界，中间存在平行纸面且与边界垂直的水平电场，宽度为 d，两侧为相同的匀强磁场，方向垂直纸面向里。一质量为 m、带电量 $+q$、重力不计的带电粒子，以初速度 v_1 垂直边界射入磁场做匀速圆周运动，后进入电场做匀加速运动，然后第二次进入磁场中运动，此后粒子在电场和磁场中交替运动。已知粒子第二次在磁场中运动的半径是第一次的二倍，第三次是第一次的三倍，以此类推。求

(1) 粒子第一次经过电场的过程中电场力所做的功 W_1。

(2) 粒子第 n 次进入电场时电场强度的大小 E_n。

(3) 粒子第 n 次经过电场所用的时间 t_n。

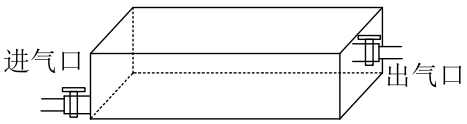
(4) 假设粒子在磁场中运动时，电场区域场强为零。请画出从粒子第一次射入磁场至第三次离开电场的过程中，电场强度随时间变化的关系图线（不要求写出推导过程，不要求标明坐标刻度值）。



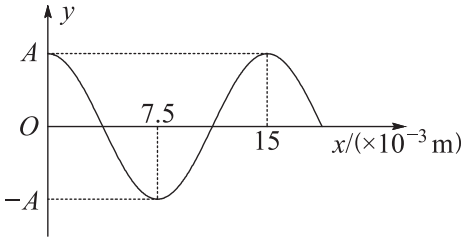
11. 一太阳能空气集热器，底面及侧面为隔热材料，顶面为透明玻璃板，集热器容积为 V_0，开始时内部封闭气体的压强为 p_0。经过太阳暴晒，气体温度由 $T_0 = 300\,\mathrm{K}$ 升至 $T_1 = 350\,\mathrm{K}$。

(1) 求此时气体的压强。

(2) 保持 $T_1 = 350\,\mathrm{K}$ 不变，缓慢抽出部分气体，使气体压强再变回到 p_0。求集热器内剩余气体的质量与原来总质量的比值。判断在抽气过程中剩余气体是吸热还是放热，并简述原因。



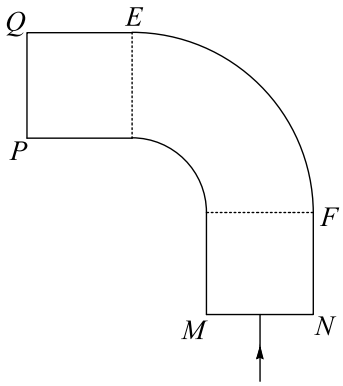
12. (1) 渔船常利用超声波来探测远处鱼群的方位。已知某超声波频率为 $1.0 \times 10^5\,\mathrm{Hz}$，某时刻该超声波在水中传播的波动图象如图所示。



① 从该时刻开始计时，画出 $x = 7.5 \times 10^{-3}\,\mathrm{m}$ 处质点做简谐运动的振动图像（至少一个周期）。

② 现测得超声波信号从渔船到鱼群往返一次所用时间为 $4\,\mathrm{s}$，求鱼群与渔船间的距离（忽略船和鱼群的运动）。

(2) 如图所示，一段横截面为正方形的玻璃棒，中间部分弯成四分之一圆弧形状，一细束单色光由 MN 端面的中点垂直射入，恰好能在弧面 EF 上发生全反射，然后垂直 PQ 端面射出。



① 求该玻璃棒的折射率。

② 若将入射光向 N 端平移，当第一次射到弧面 EF 上时_____（填“能”、“不能”或“无法确定能否”）发生全反射。

13. (1) 大量氢原子处于不同能量激发态，发生跃迁时放出三种不同能量的光子，其能量值分别是：1.89 eV，10.2 eV，12.09 eV。跃迁发生前这些原子分布在_____个激发态能级上，其中最高能级的能量值是_____eV（基态能量为 -13.6 eV）。

(2) 如图所示，滑块 A、C 质量均为 m，滑块 B 质量为 $\frac{3}{2}m$。开始时 A、B 分别以 v_1、v_2 的速度沿光滑水平轨道向固定在右侧的挡板运动，现将 C 无初速地放在 A 上，并与 A 粘合不再分开，此时 A 与 B 相距较近，B 与挡板相距足够远。若 B 与挡板碰撞将以原速率反弹，A 与 B 碰撞将粘合在一起。为使 B 能与挡板碰撞两次，v_1、v_2 应满足什么关系？

