2012 年山东理综

1. 以下叙述正确的是（　）

A. 法拉第发现了电磁感应现象

B. 惯性是物体的固有属性，速度大的物体惯性一定大

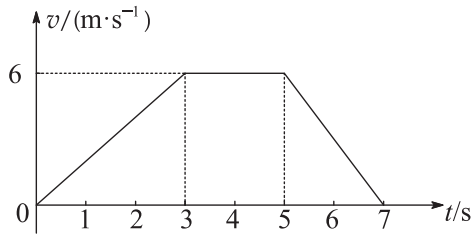
C. 牛顿最早通过理想斜面实验得出力不是维持物体运动的原因

D. 感应电流遵从楞次定律所描述的方向，这是能量守恒定律的必然结果

2. 2011 年 11 月 3 日，“神舟八号”飞船与“天宫一号”目标飞行器成功实施了首次交会对接。任务完成后“天宫一号”经变轨升到更高的轨道，等待与“神舟九号”交会对接。变轨前和变轨完成后“天宫一号”的运行轨道均可视为圆轨道，对应的轨道半径分别为 R_1、R_2，线速度大小分别为 v_1、v_2。则 $\frac{v_1}{v_2}$ 等于（　）

A. $\sqrt{\frac{R_1^3}{R_2^3}}$　　B. $\sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$　　C. $\frac{R_2^2}{R_1^2}$　　D. $\frac{R_2}{R_1}$

3. 将地面上静止的货物竖直向上吊起，货物由地面运动至最高点的过程中，$v-t$ 图像如图所示。以下判断正确的是（　）



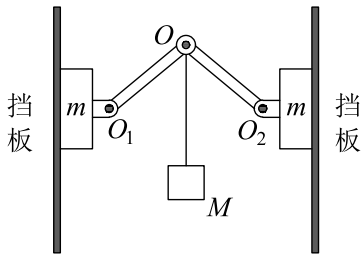
A. 前 3 s 内货物处于超重状态

B. 最后 2 s 内货物只受重力作用

C. 前 3 s 内与最后 2 s 内货物的平均速度相同

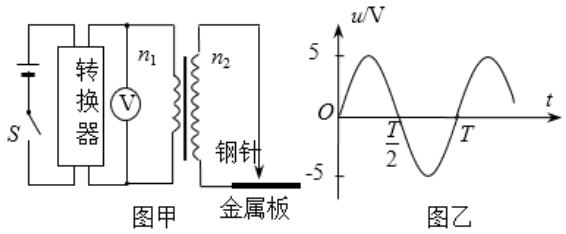
D. 第 3 s 末至第 5 s 末的过程中，货物的机械能守恒

4. 如图所示，两相同轻质硬杆 OO_1、OO_2 可绕其两端垂直纸面的水平轴 O、O_1、O_2 转动，在 O 点悬挂一重物 M，将两相同木块 m 紧压在竖直挡板上，此时整个系统保持静止。F_f 表示木块与挡板间摩擦力的大小，F_N 表示木块与挡板间正压力的大小。若挡板间的距离稍许增大后，系统仍静止且 O_1、O_2 始终等高，则（　）



A. F_f 变小　　B. F_f 不变　　C. F_N 变小　　D. F_N 变大

5. 如图所示为某燃气炉点火装置的原理图，转换器将直流电压转换为图中右侧所示的正弦交变电压，并加在一理想变压器的原线圈上，变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1、n_2。V 为交流电压表。当变压器副线圈电压的瞬时值大于 5000 V 时，就会在钢针和金属板间引发电火花进而点燃气体。以下判断正确的是（　）



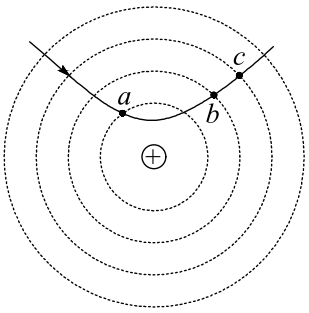
A. 电压表的示数等于 5 V

B. 电压表的示数等于 $\frac{5}{\sqrt{2}}$ V

C. 实现点火的条件是 $\frac{n_2}{n_1} > 1000$

D. 实现点火的条件是 $\frac{n_2}{n_1} < 1000$

6. 图中虚线为一组间距相等的同心圆，圆心处固定一带正电的点电荷。一带电粒子以一定初速度射入电场，实线为粒子仅在电场力作用下的运动轨迹，a、b、c 三点是实线与虚线的交点。则该粒子（　）



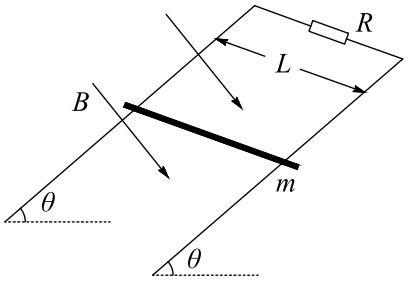
A. 带负电

B. 在 c 点受力最大

C. 在 b 点的电势能大于在 c 点的电势能

D. 由 a 点到 b 点的动能变化大于由 b 点到 c 点的动能变化

7. 如图所示，相距为 L 的两条足够长的光滑平行金属导轨与水平面的夹角为 θ，上端接有定值电阻 R，匀强磁场垂直于导轨平面，磁感应强度为 B。将质量为 m 的导体棒由静止释放，当速度达到 v 时开始匀速运动，此时对导体棒施加一平行于导轨向下的拉力，并保持拉力的功率恒为 P，导体棒最终以 $2v$ 的速度匀速运动。导体棒始终与导轨垂直且接触良好，不计导轨和导体棒的电阻，重力加速度为 g。下列选项正确的是（　）



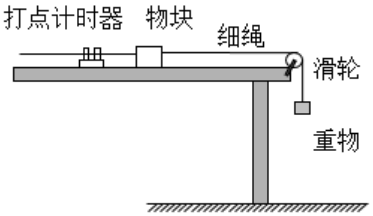
A. $P = 2mgv\sin\theta$

B. $P = 3mgv\sin\theta$

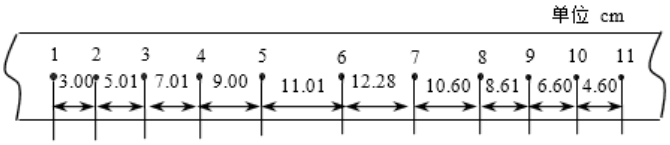
C. 当导体棒速度达到 $\frac{v}{2}$ 时加速度大小为 $\frac{g}{2}\sin\theta$

D. 在速度达到 $2v$ 以后匀速运动的过程中，R 上产生的焦耳热等于拉力所做的功

8. 某同学利用如图所示的实验装置，探究物块在水平桌面上的运动规律。物块在重物的牵引下开始运动，重物落地后，物块再运动一段距离停在桌面上（尚未到达滑轮处）。从纸带上便于测量的点开始，每 5 个点取 1 个计数点，相邻计数点间的距离如图中右侧纸带所示。打点计时器电源的频率为 50 Hz。



图甲



图乙

(1) 通过分析纸带数据，可判断物块在两相邻计数点 _____ 和 _____ 之间某时刻开始减速。

(2) 计数点 5 对应的速度大小为 _____ m/s，计数点 6 对应的速度大小为 _____ m/s（保留三位有效数字）

(3) 物块减速运动过程中加速度的大小为 $a =$_____ $\mathrm{m/s^2}$，若用 $\frac{a}{g}$ 来计算物块与桌面间的动摩擦因数（g 为重力加速度），则计算结果比动摩擦因数的真实值 _____（填“偏大”或“偏小”）。

9. 在测量金属丝电阻率的实验中，可供选用的器材如下：

待测金属丝：R_x（阻值约 4 Ω，额定电流约 0.5 A）；

电压表：V（量程 3 V，内阻约 3 kΩ）；

电流表：A_1（量程 0.6 A，内阻约 0.2 Ω）；

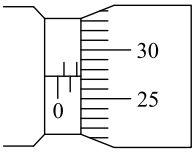
A_2（量程 3 A，内阻约 0.05 Ω）；

电源：E_1（电动势 3 V，内阻不计）；

E_2（电动势 12 V，内阻不计）；

滑动变阻器：R（最大阻值约 20 Ω）；

螺旋测微器；毫米刻度尺；开关 S；导线。



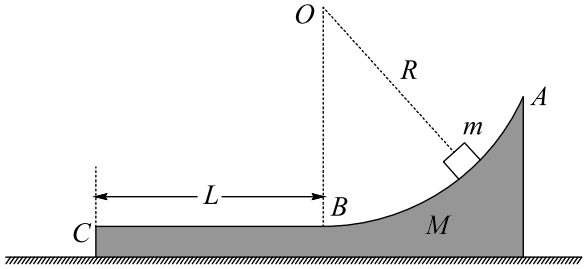
(1) 用螺旋测微器测量金属丝的直径，示数如图所示，读数为 _____ mm。

(2) 若滑动变阻器采用限流接法，为使测量尽量精确，电流表应选 _____、电源应选 _____（均填器材代号），在虚线框内完成电路原理图。

10. 如图所示，一工件置于水平地面上，其 AB 段为一半径 $R = 1.0\,\mathrm{m}$ 的光滑圆弧轨道，BC 段为一长度 $L = 0.5\,\mathrm{m}$ 的粗糙水平轨道，二者相切于 B 点，整个轨道位于同一竖直平面内，P 点为圆弧轨道上的一个确定点。一可视为质点的物块，其质量 $m = 0.2\,\mathrm{kg}$，与 BC 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$。工件质量 $M = 0.8\,\mathrm{kg}$，与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$。（取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$）

(1) 若工件固定，将物块由 P 点无初速度释放，滑至 C 点时恰好静止，求 P、C 两点间的高度差 h。

(2) 若将一水平恒力 F 作用于工件，使物块在 P 点与工件保持相对静止，一起向左做匀加速直线运动。①求 F 的大小。②当速度 $v = 5\,\mathrm{m/s}$ 时，使工件立刻停止运动（即不考虑减速的时间和位移），物块飞离圆弧轨道落至 BC 段，求物块的落点与 B 点间的距离。

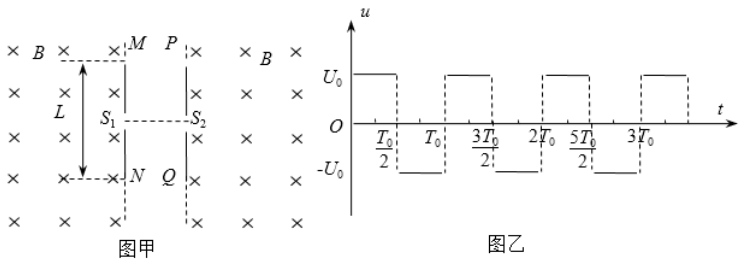


11. 如图所示，相隔一定距离的竖直边界两侧为相同的匀强磁场区，磁场方向垂直纸面向里，在边界上固定两长为 L 的平行金属极板 MN 和 PQ，两极板中心各有一小孔 S_1、S_2，两极板间电压的变化规律如图中右侧所示，正反向电压的大小均为 U_0，周期为 T_0。在 $t=0$ 时刻将一个质量为 m、电荷量为 $-q$（$q>0$）的粒子由 S_1 静止释放，粒子在电场力的作用下向右运动，在 $t=\frac{T_0}{2}$ 时刻通过 S_2 垂直于边界进入右侧磁场区。（不计粒子重力，不考虑极板外的电场）

(1) 求粒子到达 S_2 时的速度大小 v 和极板间距 d。

(2) 为使粒子不与极板相撞，求磁感应强度的大小应满足的条件。

(3) 若已保证了粒子未与极板相撞，为使粒子在 $t=3T_0$ 时刻再次到达 S_2，且速度恰好为零，求该过程中粒子在磁场内运动的时间和磁感应强度的大小。



图甲　　图乙

12. 以下说法正确的是（　）

A. 水的饱和汽压随温度的升高而增大

B. 扩散现象表明，分子在永不停息地运动

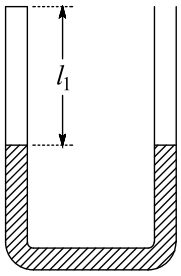
C. 当分子间距离增大时，分子间引力增大，分子间斥力减小

D. 一定质量的理想气体，在等压膨胀过程中，气体分子的平均动能减小

13. 如图所示，粗细均匀、导热良好、装有适量水银的 U 形管竖直放置，右端与大气相通，左端封闭气柱长 $l_1=20\,\mathrm{cm}$（可视为理想气体），两管中水银面等高。现将右端与一低压舱（未画出）接通，稳定后右管水银面高出左管水银面 $h=10\,\mathrm{cm}$。（环境温度不变，大气压强 $p_0=75\,\mathrm{cmHg}$）

(1) 求稳定后低压舱内的压强（用“cmHg”作单位）。

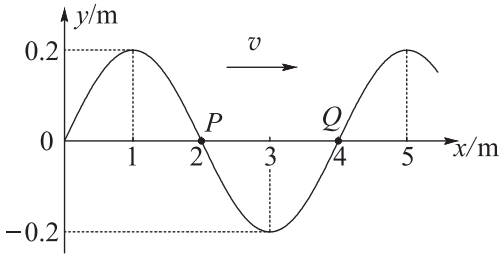
(2) 此过程左管内的气体对外界 _____（填“做正功”“做负功”或“不做功”），气体将 _____（填“吸热”或“放热”）。



14. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，$t=0$ 时刻的波形如图所示，介质中质点 P、Q 分别位于 $x=2\,\mathrm{m}$、$x=4\,\mathrm{m}$ 处。从 $t=0$ 时刻开始计时，当 $t=15\,\mathrm{s}$ 时质点 Q 刚好第 4 次到达波峰。

(1) 求波速。

(2) 写出质点 P 做简谐运动的表达式（不要求推导过程）。

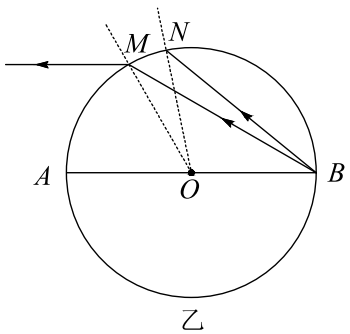


甲

15. 如图所示，一玻璃球体的半径为 R，O 为球心，AB 为直径。来自 B 点的光线 BM 在 M 点射出，出射光线平行于 AB，另一光线 BN 恰好在 N 点发生全反射。已知 $\angle\mathrm{ABM}=30°$，求：

(1) 玻璃的折射率。

(2) 球心 O 到 BN 的距离。



乙

16. 氢原子第 n 能级的能量为 $E_n=\frac{E_1}{n^2}$，其中 E_1 为基态能量。当氢原子由第 4 能级跃迁到第 2 能级时，发出光子的频率为 ν_1；若氢原子由第 2 能级跃迁到基态，发出光子的频率为 ν_2，则 $\frac{\nu_1}{\nu_2}=$_____。

17. 光滑水平轨道上有三个木块 A、B、C，质量分别为 $m_A = 3m$、$m_B = m_C = m$，开始时 B、C 均静止，A 以初速度 v_0 向右运动，A 与 B 相撞后分开，B 又与 C 发生碰撞并粘在一起，此后 A 与 B 间的距离保持不变。求 B 与 C 碰撞前 B 的速度大小。

