

2010年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）

理科综合 物理部分

第 I 卷

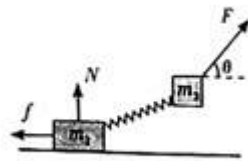
二、选择题（本题包括7小题，每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分）

16. 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



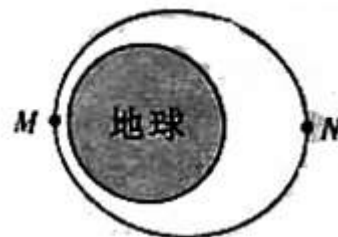
17. 如图所示，质量分别为 m_1, m_2 的两个物体通过轻弹簧连接，在力 F 的作用下一起沿水平方向做匀速直线运动（ m_1 在地面， m_2 在空中），力 F 与水平方向成 θ 角。则 m_1 所受支持力 N 和摩擦力 f 正确的是

- A. $N = m_1 g + m_2 g - F \sin \theta$
- B. $N = m_1 g + m_2 g - F \cos \theta$
- C. $f = f \cos \theta$
- D. $f = F \sin \theta$



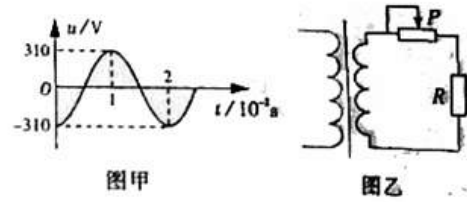
18. 1970年4月24日，我国自行设计、制造的第一颗人造地球卫星“东方红一号”发射成功，开创了我国航天事业的新纪元。“东方红一号”的运行轨道为椭圆轨道，其近地点M和远地点N的高度分别为439km和2384km，则

- 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7.9km/s



19. 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



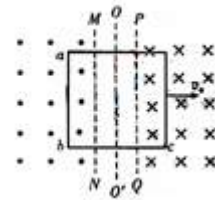
- A. 副线圈输出电压的频率为50Hz
- B. 副线圈输出电压的有效值为31V
- C. P为右移动时, 原、副线圈的电流比减小
- D. P向右移动时, 变压器的输出功率增加

20. 某电场的电场线分布如图所示, 以下说法正确的是



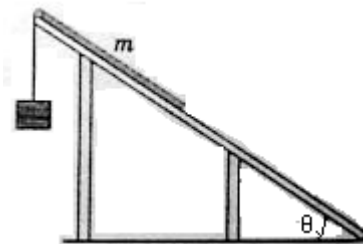
- A. c点场强大于b点场强
- B. a点电势高于b点电势
- C. 若将一试探电荷+q由a点释放, 它将沿电场运动到b点
- D. 若在d点再固定一点电荷-Q, 将一试探电荷+q由a移至b的过程中, 电势能减小

21. 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的正方形闭合加在路abcd, 回路在纸面内以恒定速度 v_0 向右运动, 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

22. 如图所示, 倾角 $\theta = 30^\circ$ 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, 其上端下斜面顶端齐平. 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

第 II 卷

[必做部分]

23. (12分) 请完成以下两小题

(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 $a = \underline{\hspace{2cm}}$

；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） $\underline{\hspace{2cm}}$

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。下列图象能表示该同学实验结果的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

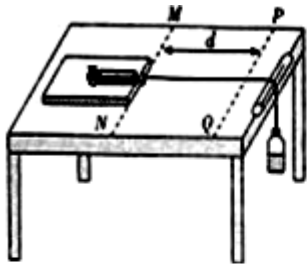


图1

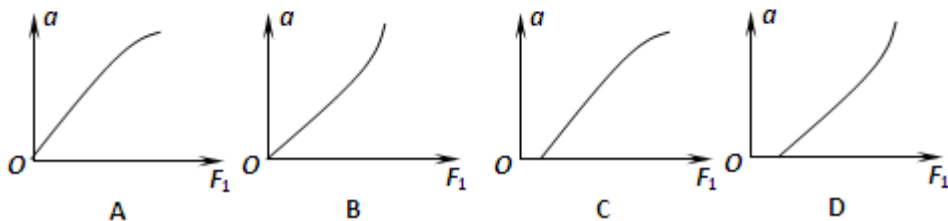


图2

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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 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

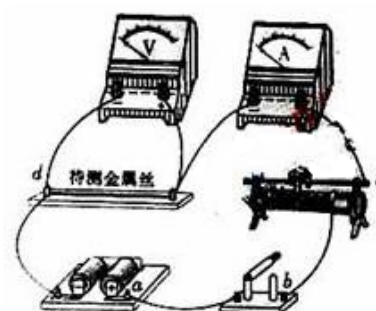
(2) 在测定金属电阻率的实验中，某同学连接电路如图所示。闭合电键后，发现电路有故障（已知电源、电表和导线均完好，电源电动势为E）：

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10V”或“直流电流2.5mA”）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___、___、___。



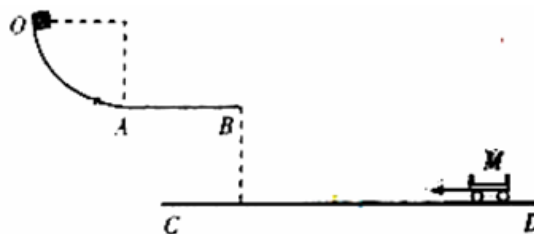
24. (15分) 如图所示，四分之一圆轨道OA与水平轨道AB相切，它们与另一水平轨道CD在同一竖直面内，圆轨道OA的半径 $R=0.45m$ ，水平轨道AB长 $s_1 = 3m$ ，OA与AB均光滑。

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 $F = 1.6N$ 的水平恒力作用下启动，运动一段时间后撤去力F。当小车在CD上运动了 $s_2 = 3.28m$ 时速度

$v = 2.4m/s$ ，此时滑块恰好落入小车中，已知小车质量 $M = 0.2kg$ ，与CD间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$ 。（取 $g = 10/s^2$ ）求

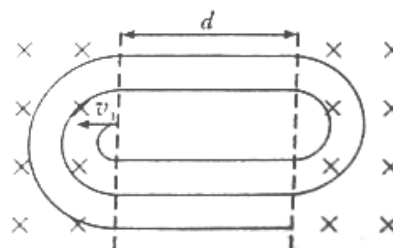
（1）恒力F的作用时间 t 。

（2）AB与CD的高度差 h 。



25. (18分) 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 次经过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)。



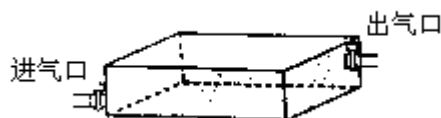
【选做部分】

36. (8分) [物理—物理3—3]

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 。经过太阳曝晒, 气体温度由 $T_0 = 300K$ 升至 $T_1 = 350K$ 。

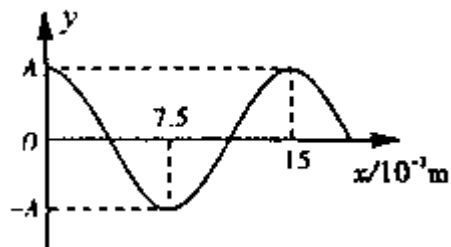
。

- (1) 求此时气体的压强。
- (2) 保持 $T_1 = 350K$ 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。



37. (8分) [物理—物理3—4]

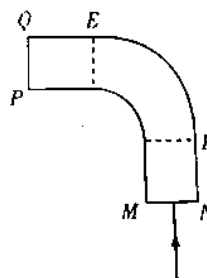
(1) 渔船常利用超声波来探测远处鱼群的方位。已知某超声波频率为 $1.0 \times 10^5 \text{ Hz}$ ，某时刻该超声波在水中传播的波动图象如图所示。



①从该时刻开始计时，划出 $x = 7.5 \times 10^{-3} \text{ m}$ 处质点做简谐运动的振动图象（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4s，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，一束单色光由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”）发生反射。

38. (8分) [物理—物理3—5]

(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？

