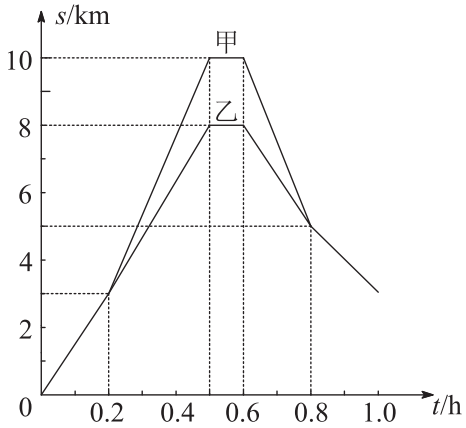
2015 年广东理综

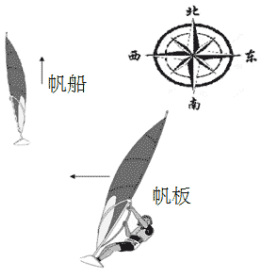
1. 甲、乙两人同时同地出发骑自行车做直线运动，前 1 小时内的位移-时间图像如图所示。下列表述正确的是（　）



A. 0.2~0.5 小时内，甲的加速度比乙的大　　B. 0.2~0.5 小时内，甲的速度比乙的大

C. 0.6-0.8 小时内，甲的位移比乙的小　　D. 0.8 小时内，甲、乙骑行的路程相等

2. 如图所示，帆板在海面上以速度 v 朝正西方向运动，帆船以速度 v 朝正北方向航行，以帆板为参照物（　）



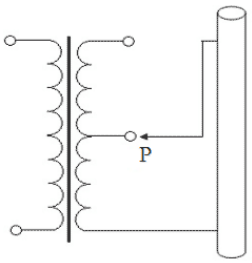
A. 帆船朝正东方向航行，速度大小为 v

B. 帆船朝正西方向航行，速度大小为 v

C. 帆船朝南偏东 45° 方向航行，速度大小为 $\sqrt{2}v$

D. 帆船朝北偏东 45° 方向航行，速度大小为 $\sqrt{2}v$

3. 如图为加热装置的示意图，使用电阻丝加热导气管，视变压器为理想变压器，原线圈接入电压有效值恒定的交流电并保持匝数不变，调节触头 P，使输出电压有效值由 220 V 降至 110 V。调节前后（　）



A. 副线圈中的电流比为 1:2　　B. 副线圈输出功率比为 2:1

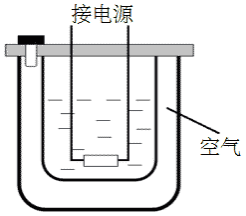
C. 副线圈的接入匝数比为 2:1　　D. 原线圈输入功率比为 1:2

4. 在同一匀强磁场中，α 粒子（${}_2^4\mathrm{He}$）和质子（${}_1^1\mathrm{H}$）做匀速圆周运动，若他们的动量大小相等，则 α 粒子和质子 (　)

A. 运动半径之比是 2:1　　B. 运动周期之比是 2:1

C. 运动速度大小之比是 4:1　　D. 受到的洛伦兹力之比是 2:1

5. 如图为某实验器材的结构示意图，金属内筒和隔热外筒间封闭了一定体积的空气，内筒中有水。在水加热升温的过程中，被封闭的空气 (　)



A. 内能增大　　B. 压强增大

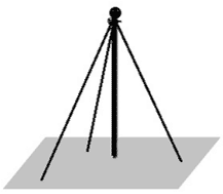
C. 分子间引力和斥力都减小　　D. 所有分子运动速率都增大

6. 科学家使用核反应获取氚，再利用氘和氚的核反应获得能量，核反应方程分别为：$\mathrm{X}+\mathrm{Y}\longrightarrow{}_2^4\mathrm{He}+{}_1^3\mathrm{H}+4.9\,\mathrm{MeV}$ 和 ${}_1^2\mathrm{H}+{}_1^3\mathrm{H}\longrightarrow{}_2^4\mathrm{He}+\mathrm{X}+17.6\,\mathrm{MeV}$，下列表述正确的有 (　)

A. X 是中子　　B. Y 的质子数是 3，中子数是 6

C. 两个核反应都没有质量亏损　　D. 氘和氚的核反应是核聚变反应

7. 如图所示，三条绳子的一端都系在细直杆顶端。另一端都固定在水平地面上。将杆竖直紧压在地面上。若三条绳长度不同，下列说法正确的有 (　)



A. 三条绳中的张力都相等

B. 杆对地面的压力大于自身重力

C. 绳子对杆的拉力在水平方向的合力为零

D. 绳子拉力的合力与杆的重力是一对平衡力

8. 在星球表面发射探测器，当发射速度为 v 时，探测器可绕星球表面做匀速圆周运动；当发射速度为 $\sqrt{2}v$ 时，可摆脱星球引力束缚脱离该星球。已知地球、火星两星球的质量比约为 10:1、半径比约为 2:1，下列说法正确的有（　）

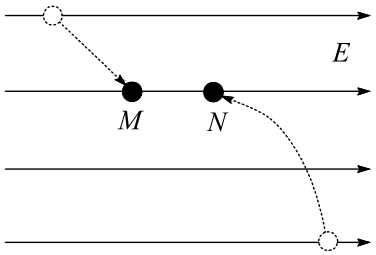
A. 探测器的质量越大，脱离星球所需要的发射速度越大

B. 探测器在地球表面受到的引力比在火星表面的大

C. 探测器分别脱离两星球所需要的发射速度相等

D. 探测器脱离星球的过程中，势能逐渐增大

9. 如图所示的水平匀强电场中，将两个带电小球 M 和 N 分别沿图示路径移动到同一水平线上的不同位置，释放后，M、N 保持静止，不计重力，则（　）



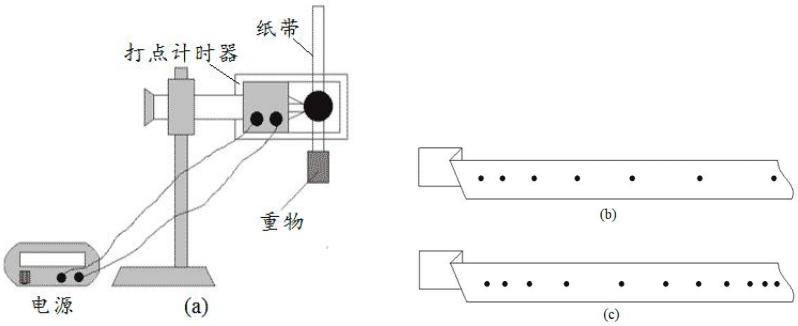
A. M 的带电量比 N 的大　　B. M 带负电荷、N 带正电荷

C. 静止时 M 受到的合力比 N 的大　　D. 移动过程中匀强电场对 M 做负功

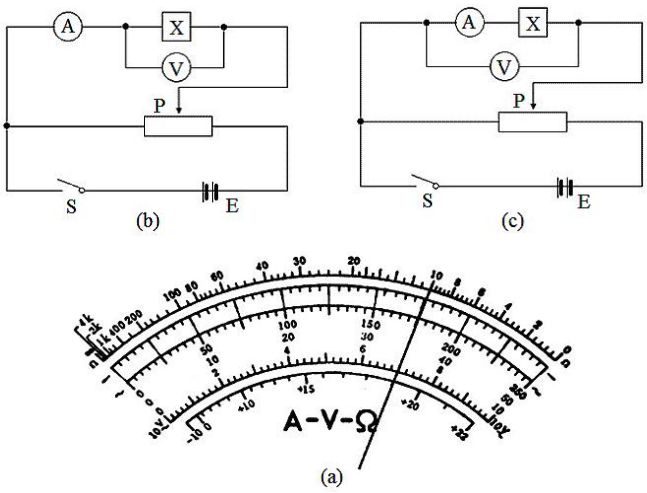
10.（1）（8 分）某同学使用打点计时器测量当地的重力加速度。

① 请完成以下主要实验步骤：按图（a）安装实验器材并连接电源；竖直提起系有重物的纸带，使重物_____（填“靠近”或“远离”）计时器下端；_____，_____，使重物自由下落；关闭电源，取出纸带；换新纸带重复实验。

② 图（b）和（c）是实验获得的两条纸带，应选取____（填“b”或“c”）来计算重力加速度。在实验操作和数据处理都正确的情况下，得到的结果仍小于当地重力加速度，主要原因是空气阻力和_____。



（2）（10 分）某实验小组研究两个未知元件 X 和 Y 的伏安特性，使用的器材包括电压表（内阻约为 3 kΩ），电流表（内阻约为 1 Ω），定值电阻等。

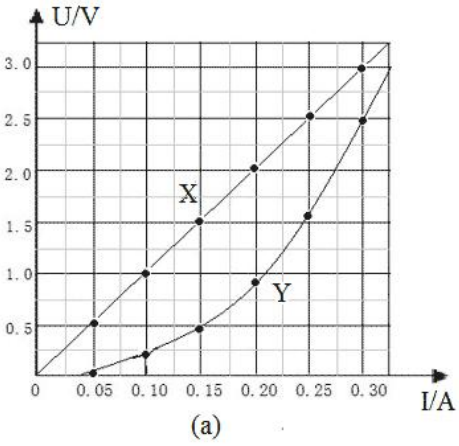


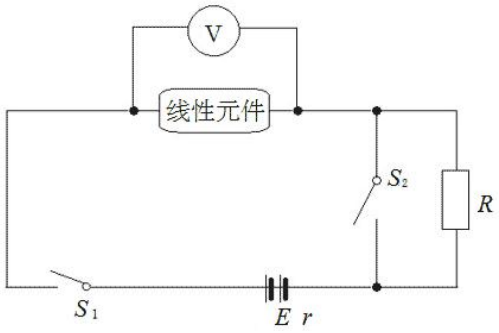
① 使用多用电表粗测元件 X 的电阻。选择“×1”欧姆挡测量，示数如图 1（a）所示，读数为_____Ω。据此应该选择图 1 中的____（填“b”或“c”）的电路进行实验。

② 连接所选电路，闭合 S；滑动变阻器的滑片 P 从左向右滑动，电流表的示数逐渐_____（填“增大”或“减小”）；依次记录电流及相应的电压；将元件 X 换成 Y，重复实验。

③ 如图 2（a）是根据实验数据作出的 $U-I$ 图线，由图可判断元件____（填“X”或“Y”）是非线性元件。

④ 该小组还借助 X 和 Y 中的线性元件和阻值 $R=21\,\Omega$ 的定值电阻，测量待测电池的电动势 E 和内阻 r，电路如图 2（b）所示。闭合 S_1 和 S_2，电压表读数为 3.00 V；断开 S_2，读数为 1.00 V。利用图（a）可算得 $E=$_____V，$r=$_____Ω（结果均保留两位有效数字，视电压表为理想电压表）。

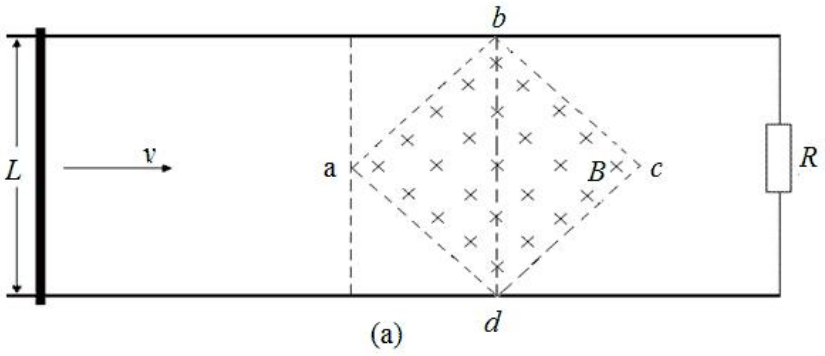


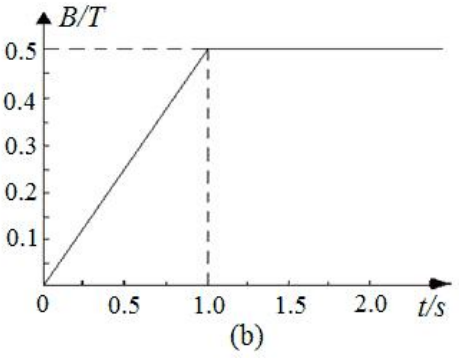


11. 如图（a）所示，平行长直金属导轨水平放置，间距 $L=0.4\,\mathrm{m}$。导轨右端接有阻值 $R=1\,\Omega$ 的电阻，导体棒垂直放置在导轨上，且接触良好。导体棒及导轨的电阻均不计，导轨间正方形区域 abcd 内有方向竖直向下的匀强磁场，bd 连线与导轨垂直，长度也为 L，从 0 时刻开始，磁感应强度 B 的大小随时间 t 变化，规律如图（b）所示；同一时刻，棒从导轨左端开始向右匀速运动，1 s 后刚好进入磁场。若使棒在导轨上始终以速度 $v=1\,\mathrm{m/s}$ 做直线运动，求：

(1) 棒进入磁场前，回路中的电动势 E；

(2) 棒在运动过程中受到的最大安培力 F，以及棒通过三角形 abd 区域时电流 i 与时间 t 的关系式。





12. 如图所示，一条带有圆轨道的长轨道水平固定，圆轨道竖直，底端分别与两侧的直轨道相切，半径 $R = 0.5\,\mathrm{m}$。物块 A 以 $v_0 = 6\,\mathrm{m/s}$ 的速度滑入圆轨道，滑过最高点 Q，再沿圆轨道滑出后，与直轨上 P 处静止的物块 B 碰撞，碰后粘在一起运动，P 点左侧轨道光滑，右侧轨道呈粗糙段，光滑段交替排列，每段长度都为 $L = 0.1\,\mathrm{m}$。物块与各粗糙段间的动摩擦因素都为 $\mu = 0.1$，A、B 的质量均为 $m = 1\,\mathrm{kg}$（重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$；A、B 视为质点，碰撞时间极短）。

(1) 求 A 滑过 Q 点时的速度大小 v 和受到的弹力大小 F；

(2) 若碰后 AB 最终停止在第 k 个粗糙段上，求 k 的数值；

(3) 求碰后 AB 滑至第 n 个（$n < k$）光滑段上的速度 v_n 与 n 的关系式。

