2015 年四川理综

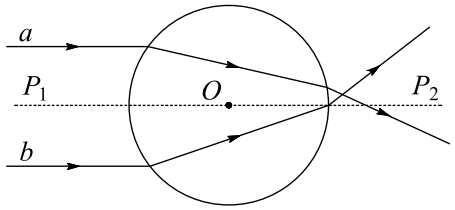
1. 在同一位置以相同的速率把三个小球分别沿水平、斜向上、斜向下方向抛出，不计空气阻力，则落在同一水平地面时的速度大小（　）

A. 一样大　　B. 水平抛的最大　　C. 斜向上抛的最大　　D. 斜向下抛的最大

2. 平静湖面传播着一列水面波（横波），在波的传播方向上有相距 3 m 的甲、乙两小木块随波上下运动，测得两小木块每分钟都上下 30 次，甲在波谷时，乙在波峰，且两木块之间有一个波峰。这列水面波（　）

A. 频率是 30 Hz　　B. 波长是 3 m　　C. 波速是 1 m/s　　D. 周期是 0.1 s

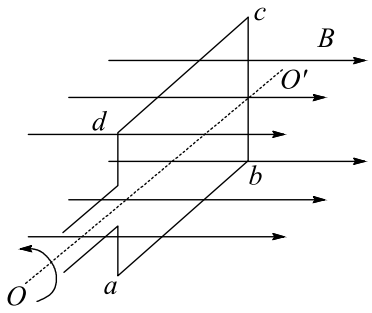
3. 直线 P_1P_2 过均匀玻璃球球心 O，细光束 a、b 平行且关于 P_1P_2 对称，由空气射入玻璃球的光路如图。a、b 光相比（　）



A. 玻璃对 a 光的折射率较大　　B. 玻璃对 a 光的临界角较小

C. b 光在玻璃中的传播速度较小　　D. b 光在玻璃中的传播时间较短

4. 小型手摇发电机线圈共 N 匝，每匝可简化为矩形线圈 abcd，磁极间的磁场视为匀强磁场，方向垂直于线圈中心轴 OO'，线圈绕 OO' 匀速转动，如图所示。矩形线圈 ab 边和 cd 边产生的感应电动势的最大值都为 e_0，不计线圈电阻，则发电机输出电压（　）



A. 峰值是 e_0　　B. 峰值是 $2e_0$

C. 有效值是 $\frac{\sqrt{2}}{2}Ne_0$　　D. 有效值是 $\sqrt{2}Ne_0$

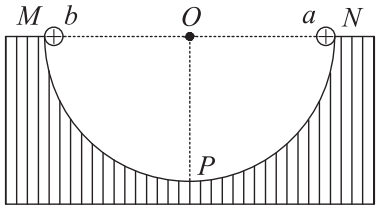
5. 登上火星是人类的梦想，“嫦娥之父”欧阳自远透露：中国计划于 2020 年登陆火星。地球和火星的公转视为匀速圆周运动，忽略行星自转影响。根据下表，火星和地球相比（　）

行星	半径/ m	质量/ kg	轨道半径/ m
地球	6.4×10^{6}	6.0×10^{24}	1.5×10^{11}
火星	3.4×10^{6}	6.0×10^{23}	2.3×10^{11}

A. 火星的公转周期较小　　B. 火星做圆周运动的加速度较小

C. 火星表面的重力加速度较大　　D. 火星的第一宇宙速度较大

6. 如图所示，半圆槽光滑、绝缘、固定，圆心是 O，最低点是 P，直径 MN 水平，a、b 是两个完全相同的带正电小球（视为点电荷），b 固定在 M 点，a 从 N 点静止释放，沿半圆槽运动经过 P 点到达某点 Q（图中未画出）时速度为零。则小球 a(　)



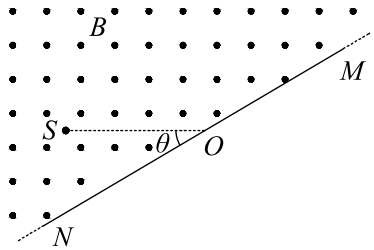
A. 从 N 到 Q 的过程中，重力与库仑力的合力先增大后减小

B. 从 N 到 P 的过程中，速率先增大后减小

C. 从 N 到 Q 的过程中，电势能一直增加

D. 从 P 到 Q 的过程中，动能减少量小于电势能增加量

7. 如图所示，S 处有一电子源，可向纸面内任意方向发射电子，平板 MN 垂直于纸面，在纸面内的长度 $L=9.1\,\mathrm{cm}$，中点 O 与 S 间的距离 $d=4.55\,\mathrm{cm}$，MN 与 SO 直线的夹角为 θ，板所在平面有电子源的一侧区域有方向垂直于纸面向外的匀强磁场，磁感应强度 $B=2.0\times10^{-4}\,\mathrm{T}$。电子质量 $m=9.1\times10^{-31}\,\mathrm{kg}$，电量 $e=-1.6\times10^{-19}\,\mathrm{C}$，不计电子重力。电子源发射速度 $v=1.6\times10^{6}\,\mathrm{m/s}$ 的一个电子，该电子打在板上可能位置的区域的长度为 l，则 (　)

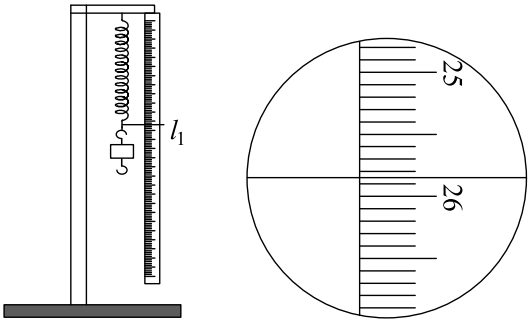


A. $\theta=90^{\circ}$ 时，$l=9.1\,\mathrm{cm}$　　B. $\theta=60^{\circ}$ 时，$l=9.1\,\mathrm{cm}$

C. $\theta=45^{\circ}$ 时，$l=4.55\,\mathrm{cm}$　　D. $\theta=30^{\circ}$ 时，$l=4.55\,\mathrm{cm}$

8.（1）（6 分）某同学在“探究弹力和弹簧伸长的关系”时，安装好实验装置，让刻度尺零刻度与弹簧上端平齐，在弹簧下端挂 1 个钩码，静止时弹簧长度为 l_1。如图 1 所示，图 2 是此时固定在弹簧挂钩上的指针在刻度尺（最小分度是 1 毫米）上位置的放大图，

示数 $l_1=$_____ cm。在弹簧下端分别挂 2 个、3 个、4 个、5 个相同钩码，静止时弹簧长度分别是 l_2、l_3、l_4、l_5。已知每个钩码质量是 50 g，挂 2 个钩码时，弹簧弹力 $F_2=$_____ N（当地重力加速度 $g=9.8\,\mathrm{m/s^2}$），要得到弹簧伸长量 x，还需要测量的是_____。作出 $F-x$ 曲线，得到弹力与弹簧伸长量的关系。



（2）（11 分）用实验测一电池的内阻 r 和一待测电阻的阻值 R_x。已知电池的电动势约 6 V，电池内阻和待测电阻阻值都为数十欧。可选用的实验器材有：

电流表 A_1（量程 $0\sim30\,\mathrm{mA}$）；

电流表 A_2（量程 $0\sim100\,\mathrm{mA}$）；

电压表 V（量程 $0\sim6\,\mathrm{V}$）；

滑动变阻器 R_1（阻值 $0\sim5\,\Omega$）；

滑动变阻器 R_2（阻值 $0\sim300\,\Omega$）；

开关 S 一个，导线若干条。

某同学的实验过程如下：

Ⅰ．设计如图 3 所示的电路图，正确连接电路。

Ⅱ．将 R 的阻值调到最大，闭合开关，逐次调小 R 的阻值，测出多组 U 和 I 的值，并记录。以 U 为纵轴，I 为横轴，得到如图 4 所示的图线。

Ⅲ．断开开关，将 R_x 改接在 B、C 之间，A 与 B 直接相连，其他部分保持不变。重复Ⅱ的步骤，得到另一条 $U-I$ 图线，图线与横轴 I 的交点坐标为（I_0，0），与纵轴 U 的交点坐标为（0，U_0）。

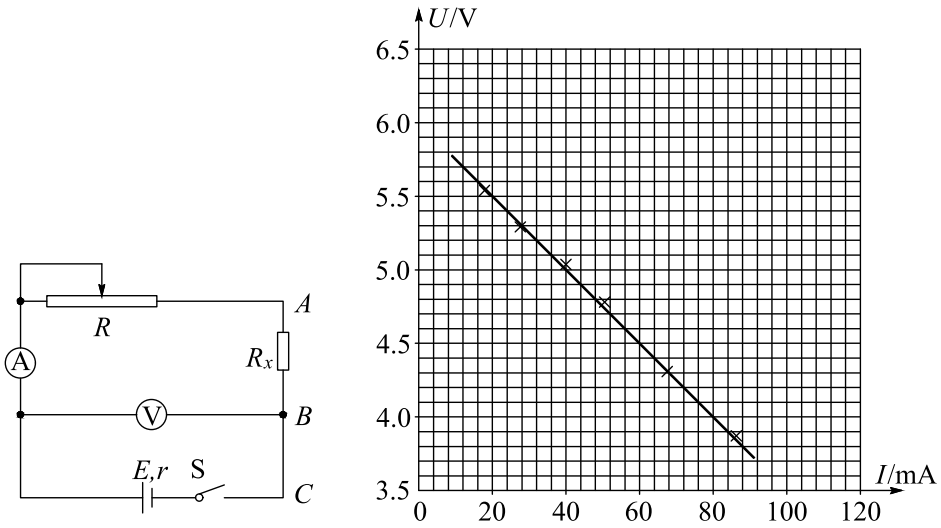
回答下列问题：

① 电流表应选用_____，滑动变阻器应选用_____；

② 由图 4 的图线，得电源内阻 $r=$_____ Ω；

③ 用 I_0、U_0 和 r 表示待测电阻的关系式 $R_x=$_____，代入数值可得 R_x；

④ 若电表为理想电表，R_x 接在 B、C 之间与接在 A、B 之间，滑动变阻器滑片都从最大阻值位置调到某同一位置，两种情况相比，电流表示数变化范围_____，电压表示数变化范围_____。（选填“相同”或“不同”）



9. 严重的雾霾天气，对国计民生已造成了严重的影响，汽车尾气是形成雾霾的重要污染源，“铁腕治污”已成为国家的工作重点，地铁列车可实现零排放，大力发展地铁，可以大大减少燃油公交车的使用，减少汽车尾气排放。

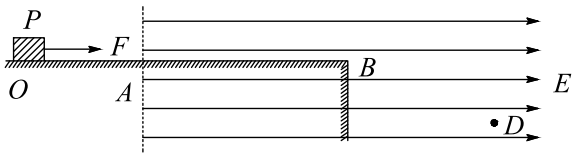
若一地铁列车从甲站由静止启动后做直线运动，先匀加速运动 20 s 达到最高速度 72 km/h，再匀速运动 80 s，接着匀减速运动 15 s 到达乙站停住。设列车在匀加速运动阶段牵引力为 1×10^6 N，匀速阶段牵引力的功率为 6×10^3 kW，忽略匀减速运动阶段牵引力所做的功。



(1) 求甲站到乙站的距离；

(2) 如果燃油公交车运行中做的功与该列车从甲站到乙站牵引力做的功相同，求公交车排放气态污染物的质量。（燃油公交车每做 1 焦耳功排放气态污染物 3×10^{-6} g）

10. 如图所示，粗糙、绝缘的直轨道 OB 固定在水平桌面上，B 端与桌面边缘对齐，A 是轨道上一点，过 A 点并垂直于轨道的竖直面右侧有大小 $E = 1.5 \times 10^6\,\mathrm{N/C}$，方向水平向右的匀强电场。带负电的小物体 P 电荷量是 $2.0 \times 10^{-6}\,\mathrm{C}$，质量 $m = 0.25\,\mathrm{kg}$，与轨道间动摩擦因数 $\mu = 0.4$，P 从 O 点由静止开始向右运动，经过 $0.55\,\mathrm{s}$ 到达 A 点，到达 B 点时速度是 $5\,\mathrm{m/s}$，到达空间 D 点时速度与竖直方向的夹角为 α，且 $\tan\alpha = 1.2$。P 在整个运动过程中始终受到水平向右的某外力 F 作用，F 大小与 P 的速率 v 的关系如表所示。P 视为质点，电荷量保持不变，忽略空气阻力，取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$，求：

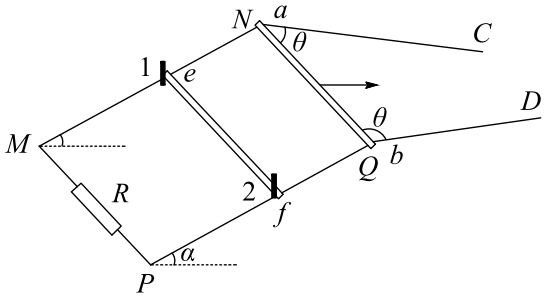


$v/\,\mathrm{m/s}$	$0 \leqslant v \leqslant 2$	$2 < v < 5$	$v \geqslant 5$
$F/\,\mathrm{N}$	2	6	3

(1) 小物体 P 从开始运动至速率为 $2\,\mathrm{m/s}$ 所用的时间；

(2) 小物体 P 从 A 运动至 D 的过程，电场力做的功。

11. 如图所示，金属导轨 MNC 和 PQD，MN 与 PQ 平行且间距为 L，所在平面与水平面夹角为 α，N、Q 连线与 MN 垂直，M、P 间接有阻值为 R 的电阻；光滑直导轨 NC 和 QD 在同一水平面内，与 NQ 的夹角都为锐角 θ。均匀金属棒 ab 和 ef 质量均为 m，长均为 L，ab 棒初始位置在水平导轨上与 NQ 重合；ef 棒垂直放在倾斜导轨上，与导轨间的动摩擦因数为 μ（μ 较小），由导轨上的小立柱 1 和 2 阻挡而静止。空间有方向竖直的匀强磁场（图中未画出）。两金属棒与导轨保持良好接触。不计所有导轨和 ab 棒的电阻，ef 棒的阻值为 R，最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等，忽略感应电流产生的磁场，重力加速度为 g。



(1) 若磁感应强度大小为 B，给 ab 棒一个垂直于 NQ、水平向右的速度 v_1，在水平导轨上沿运动方向滑行一段距离后停止，ef 棒始终静止，求此过程 ef 棒上产生的热量；

(2) 在（1）问过程中，ab 棒滑行距离为 d，求通过 ab 棒某横截面的电量；

(3) 若 ab 棒以垂直于 NQ 的速度 v_2 在水平导轨上向右匀速运动，并在 NQ 位置时取走小立柱 1 和 2，且运动过程中 ef 棒始终静止。求此状态下最强磁场的磁感应强度及此磁场下 ab 棒运动的最大距离。