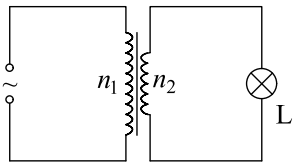
2016 年四川理综

1. 韩晓鹏是我国首位在冬奥会雪上项目夺冠的运动员。他在一次自由式滑雪空中技巧比赛中沿“助滑区”保持同一姿态下滑了一段距离，重力对他做功 1900 J，他克服阻力做功 100 J。韩晓鹏在此过程中（　）

A. 动能增加了 1900 J　　B. 动能增加了 2000 J

C. 重力势能减小了 1900 J　　D. 重力势能减小了 2000 J

2. 如图所示，接在家庭电路上的理想降压变压器给小灯泡 L 供电，如果将原、副线圈减少相同匝数，其它条件不变，则（　）



A. 小灯泡变亮　　B. 小灯泡变暗

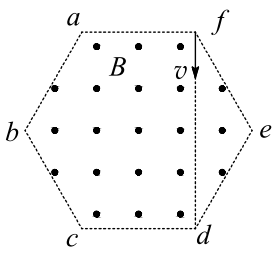
C. 原、副线圈两端电压的比值不变　　D. 通过原、副线圈电流的比值不变

3. 国务院批复，自 2016 年起将 4 月 24 日设立为“中国航天日”。1970 年 4 月 24 日我国首次成功发射的人造卫星东方红一号，目前仍然在椭圆轨道上运行，其轨道近地点高度约为 440 km，远地点高度约为 2060 km；1984 年 4 月 8 日成功发射的东方红二号卫星运行在赤道上空 35786 km 的地球同步轨道上。设东方红一号在远地点的加速度为 a_1，东方红二号的加速度为 a_2，固定在地球赤道上的物体随地球自转的加速度为 a_3，则 a_1、a_2、a_3 的大小关系为（　）



A. $a_2 > a_1 > a_3$　　B. $a_3 > a_2 > a_1$　　C. $a_3 > a_1 > a_2$　　D. $a_1 > a_2 > a_3$

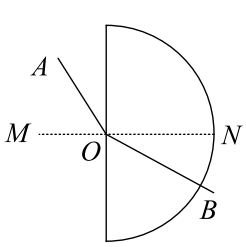
4. 如图所示，正六边形 abcdef 区域内有垂直于纸面的匀强磁场。一带正电的粒子从 f 点沿 fd 方向射入磁场区域，当速度大小为 v_b 时，从 b 点离开磁场，在磁场中运动的时间为 t_b，当速度大小为 v_c 时，从 c 点离开磁场，在磁场中运动的时间为 t_c，不计粒子重力。则（　）



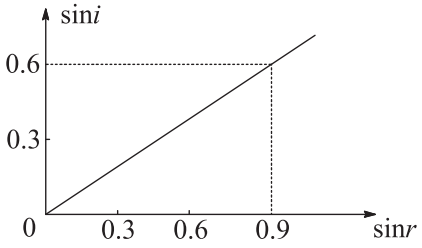
A. $v_b : v_c = 1 : 2$，$t_b : t_c = 2 : 1$　　B. $v_b : v_c = 2 : 1$，$t_b : t_c = 1 : 2$

C. $v_b : v_c = 2 : 1$，$t_b : t_c = 2 : 1$　　D. $v_b : v_c = 1 : 2$，$t_b : t_c = 1 : 2$

5. 某同学通过实验测定半圆形玻璃砖的折射率 n。如图 甲 所示，O 是圆心，MN 是法线，AO、BO 分别表示某次测量时光线在空气和玻璃砖中的传播路径。该同学测得多组入射角 i 和折射角 r，做出 $\sin i - \sin r$ 图像如图 乙 所示。则（　）



图甲

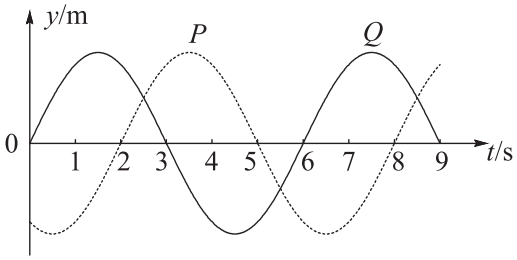


图乙

A. 光由 A 经 O 到 B，$n = 1.5$　　B. 光由 B 经 O 到 A，$n = 1.5$

C. 光由 A 经 O 到 B，$n = 0.67$　　D. 光由 B 经 O 到 A，$n = 0.67$

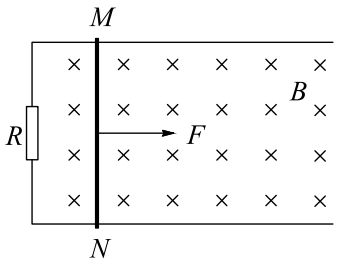
6. 简谐横波在均匀介质中沿直线传播，P、Q 是传播方向上相距 10 m 的两质点，波先传到 P，当波传到 Q 开始计时，P、Q 两质点的振动图像如图所示。则（　）

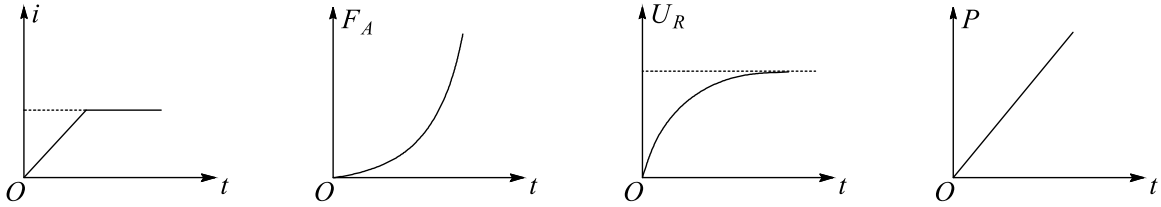


A. 质点 Q 开始振动的方向沿 y 轴正方向　　B. 该波从 P 传到 Q 的时间可能为 7 s

C. 该波的传播速度可能为 2 m/s　　D. 该波的波长可能为 6 m

7. 如图所示，电阻不计、间距为 l 的光滑平行金属导轨水平放置于磁感应强度为 B、方向竖直向下的匀强磁场中，导轨左端接一定值电阻 R。质量为 m、电阻为 r 的金属棒 MN 置于导轨上，受到垂直于金属棒的水平外力 F 的作用由静止开始运动，外力 F 与金属棒速度 v 的关系是 $F = F_0 + kv$（F_0、k 是常量），金属棒与导轨始终垂直且接触良好。金属棒中感应电流为 i，受到的安培力大小为 F_A，电阻 R 两端的电压为 U_R，感应电流的功率为 P，它们随时间 t 变化图像可能正确的有（　）





A. B. C. D.

8. Ⅰ.（6 分）用如图所示的装置测量弹簧的弹性势能。将弹簧放置在水平气垫导轨上，左端固定，右端在 O 点；在 O 点右侧的 B、C 位置各安装一个光电门，计时器（图中未画出）与两个光电门相连。先用米尺测得 B、C 两点间距离 s，再用带有遮光片的滑块压缩弹簧到某位置 A，静止释放，计时器显示遮光片从 B 到 C 所用的时间 t，用米尺测量 A、O 之间的距离 x。

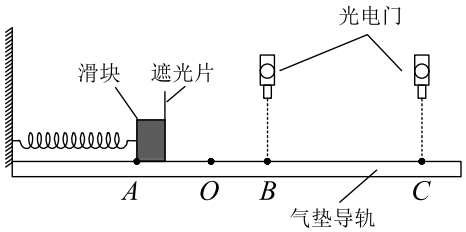
(1) 计算滑块离开弹簧时速度大小的表达式是 _____。

(2) 为求出弹簧的弹性势能，还需要测量 _____。

A．弹簧原长　B．当地重力加速度　C．滑块（含遮光片）的质量

(3) 增大 A、O 之间的距离 x，计时器显示时间 t 将 _____。

A．增大　B．减小　C．不变



Ⅱ.（11 分）用如图所示电路测量电源的电动势和内阻。实验器材：待测电源（电动势约 3 V，内阻约 2 Ω），保护电阻 R_1（阻值 10 Ω）和 R_2（阻值 5 Ω），滑动变阻器 R，电流表 A，电压表 V，开关 S，导线若干。

实验主要步骤：

① 将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大，闭合开关；

② 逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值，记下电压表的示数 U 和相应电流表的示数 I；

③ 以 U 为纵坐标，I 为横坐标，作 $U-I$ 图线（U、I 都用国际单位）；

④ 求出 $U-I$ 图线斜率的绝对值 k 和在横轴上的截距 a。

回答下列问题：

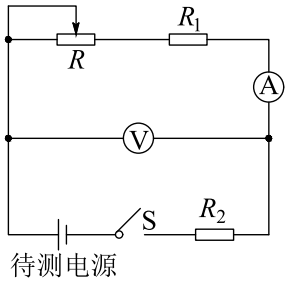
(1) 电压表最好选用 _____；电流表最好选用 _____。

A．电压表（$0\sim3\,\mathrm{V}$，内阻约 $15\,\mathrm{k\Omega}$） B．电压表（$0\sim3\,\mathrm{V}$，内阻约 $3\,\mathrm{k\Omega}$）C．电流表（$0\sim200\,\mathrm{mA}$，内阻约 $2\,\Omega$） D．电流表（$0\sim30\,\mathrm{mA}$，内阻约 $2\,\Omega$）

(2) 滑动变阻器的滑片从左向右滑动，发现电压表示数增大。两导线与滑动变阻器接线柱连接情况是 _____。

A．两导线接在滑动变阻器电阻丝两端接线柱 B．两导线接在滑动变阻器金属杆两端接线柱 C．一条导线接在滑动变阻器金属杆左端接线柱，另一条导线接在电阻丝左端的接线柱 D．一条导线接在滑动变阻器金属杆右端接线柱，另一条导线接在电阻丝右端的接线柱

(3) 选用 k、a、R_1 和 R_2 表示待测电源的电动势 E 和内阻 r 的表达式 $E=$ _____，$r=$ _____，代入数值可得 E 和 r 的测量值。

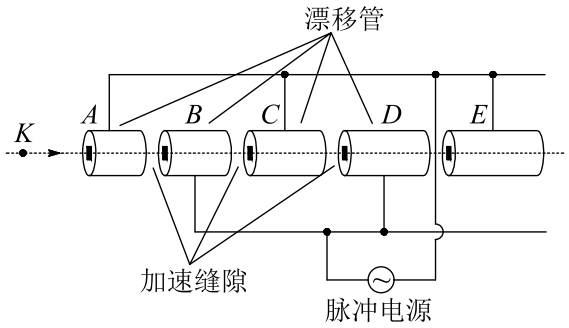


9. 中国科学院 2015 年 10 月宣布中国将在 2020 年开始建造世界上最大的粒子加速器。加速器是人类揭示物质本源的关键设备，在放射治疗、食品安全、材料科学等方面有广泛应用。

如图所示，某直线加速器由沿轴线分布的一系列金属圆管（漂移管）组成，相邻漂移管分别接在高频脉冲电源的两极。质子从 K 点沿轴线进入加速器并依次向右穿过各漂移管，在漂移管内做匀速直线运动，在漂移管间被电场加速，加速电压视为不变。设质子进入漂移管 B 时速度为 $8\times10^6\,\mathrm{m/s}$，进入漂移管 E 时速度为 $1\times10^7\,\mathrm{m/s}$，电源频率为 $1\times10^7\,\mathrm{Hz}$，漂移管间缝隙很小，质子在每个管内运动时间视为电源周期的 $\frac{1}{2}$。质子的荷质比取 $1\times10^8\,\mathrm{C/kg}$。求：

(1) 漂移管 B 的长度；

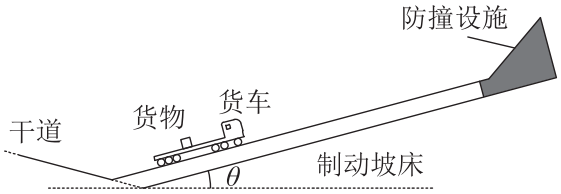
(2) 相邻漂移管间的加速电压。



10. 避险车道是避免恶性交通事故的重要设施，由制动坡床和防撞设施等组成，如图竖直平面内，制动坡床视为与水平面夹角为 θ 的斜面。一辆长 12 m 的载有货物的货车因刹车失灵从干道驶入制动坡床，当车速为 23 m/s 时，车尾位于制动坡床的底端，货物开始在车厢内向车头滑动，当货物在车厢内滑动了 4 m 时，车头距制动坡床顶端 38 m，再过一段时间，货车停止。已知货车质量是货物质量的 4 倍，货物与车厢间的动摩擦因数为 0.4；货车在制动坡床上运动受到的坡床阻力大小为货车和货物总重的 0.44 倍。货物与货车分别视为小滑块和平板，取 $\cos\theta = 1$，$\sin\theta = 0.1$，$g = 10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) 货物在车厢内滑动时加速度的大小和方向；

(2) 制动坡床的长度。

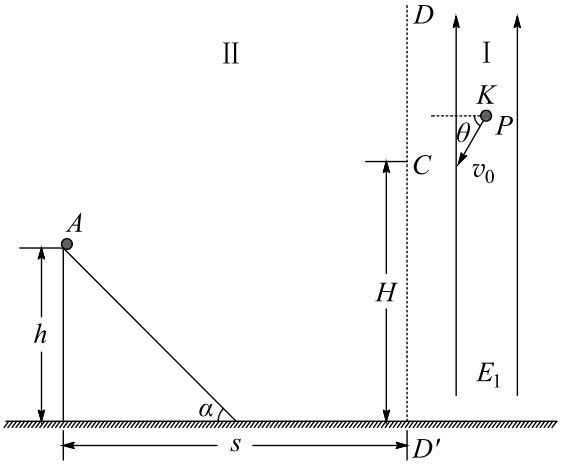


11. 如图所示，图面内有竖直线 DD'，过 DD' 且垂直于图面的平面将空间分成 I 、II 两区域。区域 I 有方向竖直向上的匀强电场和方向垂直图面的匀强磁场 B（图中未画出）；区域 II 有固定在水平面上高 $h = 2l$、倾角 $\alpha = \frac{\pi}{4}$ 的光滑绝缘斜面，斜面顶端与直线 DD' 距离 $s = 4l$，区域 II 可加竖直方向的大小不同的匀强电场（图中未画出）；C 点在 DD' 上，距地面高 $H = 3l$。零时刻，质量为 m、带电量为 q 的小球 P 在 K 点具有大小 $v_0 = \sqrt{gl}$、方向与水平面夹角 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 的速度。在区域 I 内做半径 $r = \frac{3l}{\pi}$ 的匀速圆周运动，经 C 点水平进入区域 II 。某时刻，不带电的绝缘小球 A 由斜面顶端静止释放，在某处与刚运动到斜面的小球 P 相遇。小球视为质点，不计空气阻力及小球 P 所带电量对空间电磁场的影响。l 已知，g 为重力加速度。

(1) 求匀强磁场的磁感应强度 B 的大小；

(2) 若小球 A、P 在斜面底端相遇，求释放小球 A 的时刻 t_A；

(3) 若小球 A、P 在时刻 $t = \beta\sqrt{\frac{l}{g}}$（$\beta$ 为常数）相遇于斜面某处，求此情况下区域 II 的匀强电场的场强 E，并讨论场强 E 的极大值和极小值及相应的方向。


D
Ⅱ
Ⅰ
K
P
θ
C
v_0
A
H
h
E_1
α
s
D′