2010 年福建理综

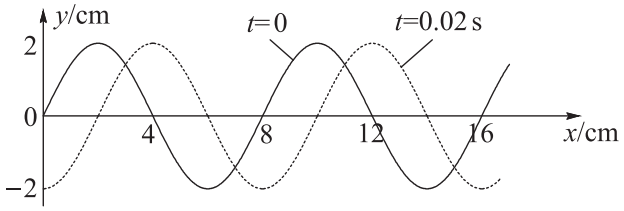
1. 中国已投产运行的 1000 kV 特高压输电是目前世界上电压最高的输电工程。假设甲、乙两地原来用 500 kV 的超高压输电，输电线上损耗的电功率为 P。保持输送电功率和输电线电阻都不变的条件下，现改用 1000 kV 特高压输电，若不考虑其他因素的影响，则输电线上损耗的电功率将变为 (　　)

A. $\frac{P}{4}$　　B. $\frac{P}{2}$　　C. $2P$　　D. $4P$

2. 火星探测项目是我国继神舟载人航天工程、嫦娥探月工程之后又一个重大太空探索项目。假设火星探测器在火星表面附近圆轨道运行的周期为 T_1，神舟飞船在地球表面附近的圆形轨道运行周期为 T_2，火星质量与地球质量之比为 p，火星半径与地球半径之比为 q，则 T_1 与 T_2 之比为 (　　)

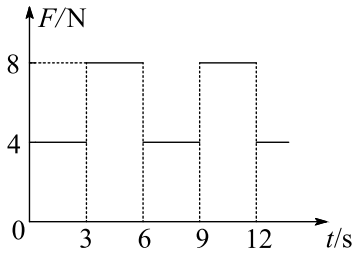
A. $\sqrt{pq^3}$　　B. $\sqrt{\frac{1}{pq^3}}$　　C. $\sqrt{\frac{p}{q^3}}$　　D. $\sqrt{\frac{q^3}{p}}$

3. 一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图中的实线所示，$t=0.02\,\mathrm{s}$ 时刻的波形如图中虚线所示。若该波的周期 T 大于 0.02 s，则该波的传播速度可能是 (　　)



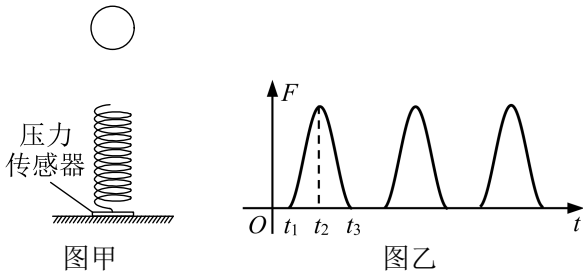
A. 2 m/s　　B. 3 m/s　　C. 4 m/s　　D. 5 m/s

4. 质量为 2 kg 的物体静止在足够大的水平面上，物体与地面间的动摩擦因数为 0.2，最大静摩擦力与滑动摩擦力大小视为相等。从 $t=0$ 时刻开始，物体受到方向不变、大小呈周期性变化的水平拉力 F 的作用，F 随时间 t 的变化规律如图所示。重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，则物体在 $t=0$ 到 $t=12\,\mathrm{s}$ 这段时间的位移大小为 (　　)



A. 18 m　　B. 54 m　　C. 72 m　　D. 198 m

5. 如图 甲 所示，质量不计的弹簧竖直固定在水平面上，$t=0$ 时刻，将一金属小球从弹簧正上方某一高度处由静止释放，小球落到弹簧上压缩弹簧到最低点，然后又被弹起离开弹簧，上升到一定高度后再下落，如此反复。通过安装在弹簧下端的压力传感器，测出这一过程弹簧弹力 F 随时间 t 变化的图像如图 乙 所示，则 (　　)



图甲　　图乙

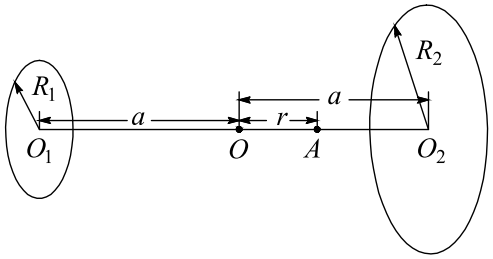
A. t_1 时刻小球动能最大

B. t_2 时刻小球动能最大

C. $t_2 - t_3$ 这段时间内，小球的动能先增加后减少

D. $t_2 - t_3$ 这段时间内，小球增加的动能等于弹簧减少的弹性势能

6. 物理学中有些问题的结论不一定必须通过计算才能验证，有时只需通过一定的分析就可以判断结论是否正确。如图所示为两个彼此平行且共轴的半径分别为 R_1 和 R_2 的圆环，两圆环上的电荷量均为 q（$q > 0$），而且电荷均匀分布。两圆环的圆心 O_1 和 O_2 相距为 $2a$，连线的中点为 O，轴线上的 A 点在 O 点右侧与 O 点相距为 r（$r < a$）。试分析判断下列关于 A 点处电场强度大小 E 的表达式（式中 k 为静电力常量）正确的是（　）



A. $E = \left| \frac{kqR_1}{R_1^2+(a+r)^2} - \frac{kqR_2}{R_2^2+(a-r)^2} \right|$

B. $E = \left| \frac{kqR_1}{[R_1^2+(a+r)^2]^{3/2}} - \frac{kqR_2}{[R_2^2+(a-r)^2]^{3/2}} \right|$

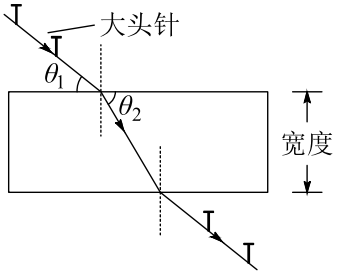
C. $E = \left| \frac{kq(a+r)}{R_1^2+(a+r)^2} - \frac{kq(a-r)}{R_2^2+(a-r)^2} \right|$

D. $E = \left| \frac{kq(a+r)}{[R_1^2+(a+r)^2]^{3/2}} - \frac{kq(a-r)}{[R_2^2+(a-r)^2]^{3/2}} \right|$

7.（18 分）**(1)**（6 分）某同学利用“插针法”测定玻璃的折射率，所用的玻璃砖两面平行。正确操作后，作出的光路图及测出的相关角度如图所示。

①此玻璃的折射率计算式为 $n =$_____（用图中的 θ_1、θ_2 表示）；

②如果有几块宽度大小不同的平行玻璃砖可供选择，为了减小误差，应选用宽度____（填“大”或“小”）的玻璃砖来测量。



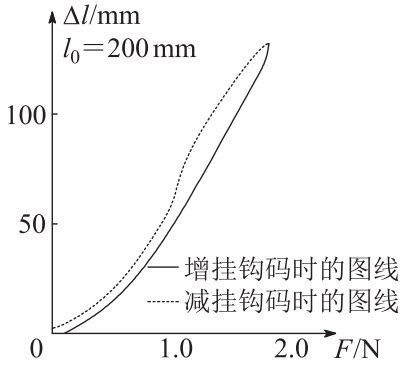
(2)（6 分）某实验小组研究橡皮筋伸长与所受拉力的关系。实验时，将原长约 200 mm 的橡皮筋上端固定，在竖直悬挂的橡皮筋下端逐一增挂钩码（质量均为 20 g），每增挂一只钩码均记下对应的橡皮筋伸长量；当挂上 10 只钩码后，再逐一把钩码取下，每取下一只钩码，也记下对应的橡皮筋伸长量。根据测量数据，作出增挂钩码和减挂钩码时的橡皮筋伸长量 Δl 与拉力 F 关系的图像如图所示。从图像中可以得出_____。（填选项前的字母）

（A）增挂钩码时 Δl 与 F 成正比，而减挂钩码时 Δl 与 F 不成正比

（B）当所挂钩码数相同时，增挂钩码时橡皮筋的伸长量比减挂钩码时的大

（C）当所挂钩码数相同时，增挂钩码时橡皮筋的伸长量与减挂钩码时的相等

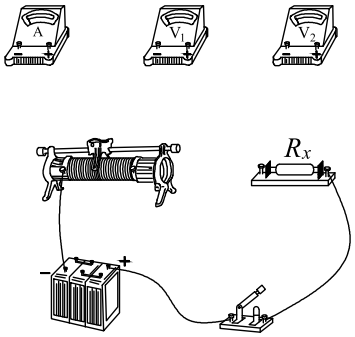
（D）增挂钩码时所挂钩码数过多，导致橡皮筋超出弹性限度



(3)（6 分）如图所示是一些准备用来测量待测电阻 R_x 阻值的实验器材，器材及其规格列表如下：

器材	规格
待测电阻 R_x	阻值在 900 Ω ~ 1000 Ω 之间
电源 E	具有一定内阻，电动势约 9.0 V
电压表 V_1	量程 2.0 V，内阻 $r_1 = 1000\,\Omega$
电压表 V_2	量程 5.0 V，内阻 $r_2 = 2500\,\Omega$
电流表 A	量程 3.0 A，内阻 $r = 0.10\,\Omega$
滑动变阻器 R	最大阻值约 100 Ω，额定电流 0.5 A
开关 S、导线若干	

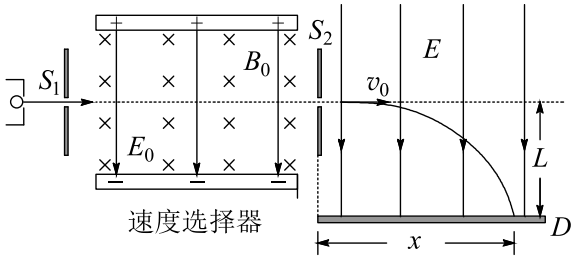
为了能正常进行测量并尽可能减小测量误差，实验要求测量时电表的读数大于其量程的一半，而且调节滑动变阻器能使电表读数有较明显的变化。请用实线代替导线，在所给的实验器材图中选择若干合适的器材，连成满足要求的测量 R_x 阻值的电路。



8. 如图所示的装置，左半部为速度选择器，右半部为匀强的偏转电场。一束同位素离子流从狭缝 S_1 射入速度选择器，能够沿直线通过速度选择器并从狭缝 S_2 射出的离子，又沿着与电场垂直的方向，立即进入场强大小为 E 的偏转电场，最后打在照相底片 D 上。已知同位素离子的电荷量为 q（$q>0$），速度选择器内部存在着相互垂直的场强大小为 E_0 的匀强电场和磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场，照相底片 D 与狭缝 S_1、S_2 的连线平行且距离为 L，忽略重力的影响。

(1) 求从狭缝 S_2 射出的离子速度 v_0 的大小；

(2) 若打在照相底片上的离子在偏转电场中沿速度 v_0 方向飞行的距离为 x，求出 x 与离子质量 m 之间的关系式（用 E_0、B_0、E、q、m、L 表示）。

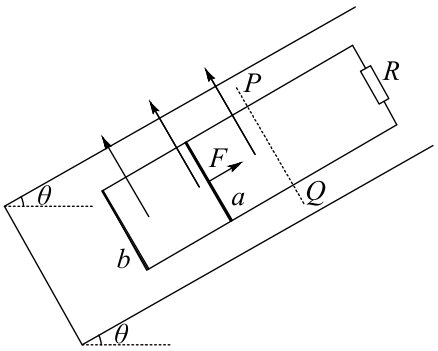


9. 如图所示，两条平行的光滑金属导轨固定在倾角为 θ 的绝缘斜面上，导轨上端连接一个定值电阻。导体棒 a 和 b 放在导轨上，与导轨垂直并良好接触。斜面上水平虚线 PQ 以下区域内，存在着垂直穿过斜面向上的匀强磁场。现对 a 棒施以平行导轨斜向上的拉力，使它沿导轨匀速向上运动，此时放在导轨下端的 b 棒恰好静止。当 a 棒运动到磁场的上边界 PQ 处时，撤去拉力，a 棒将继续沿导轨向上运动一小段距离后再向下滑动，此时 b 棒已滑离导轨。当 a 棒再次滑回到磁场上边界 PQ 处时，又恰能沿导轨匀速向下运动。已知 a 棒、b 棒和定值电阻的阻值均为 R，b 棒的质量为 m，重力加速度为 g，导轨电阻不计。求：

(1) a 棒在磁场中沿导轨向上运动的过程中，a 棒中的电流强度 I_a 与定值电阻 R 中的电流强度 I_R 之比；

(2) a 棒质量 m_a；

(3) a 棒在磁场中沿导轨向上运动时所受的拉力 F。

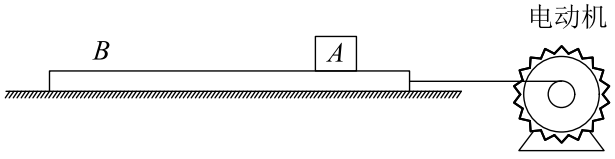


10. 如图所示，物体 A 放在足够长的木板 B 上，木板 B 静止于水平面。$t=0$ 时，电动机通过水平细绳以恒力 F 拉木板 B，使它做初速度为零、加速度 $a_B=1.0\,\mathrm{m/s^2}$ 的匀加速直线运动。已知 A 的质量 m_A 和 B 的质量 m_B 均为 $2.0\,\mathrm{kg}$，A、B 之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.05$，B 与水平面之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$，最大静摩擦力与滑动摩擦力大小视为相等，重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) 物体 A 刚运动时的加速度 a_A；

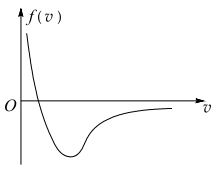
(2) $t=1.0\,\mathrm{s}$ 时，电动机的输出功率 P；

(3) 若 $t=1.0\,\mathrm{s}$ 时，将电动机的输出功率立即调整为 $P'=5\,\mathrm{W}$，并在以后的运动过程中始终保持这一功率不变，$t=3.8\,\mathrm{s}$ 时物体 A 的速度为 $1.2\,\mathrm{m/s}$。则在 $t=1.0\,\mathrm{s}$ 到 $t=3.8\,\mathrm{s}$ 这段时间内木板 B 的位移为多少？

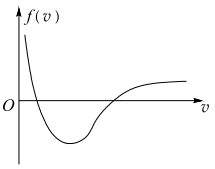


11.【物理——选修 3-3】（本题共有两小题，每小题 6 分，共 12 分。每小题只有一个选项符合题意）

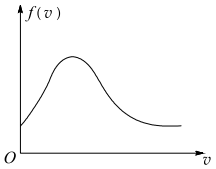
（1）1859 年麦克斯韦从理论上推导出了气体分子速率的分布规律，后来有许多实验验证了这一规律。若以横坐标 v 表示分子速率，纵坐标 $f(v)$ 表示各速率区间的分子数占总分子数的百分比。下面各幅图中能正确表示某一温度下气体分子速率分布规律的是_____。（填选项前的字母）



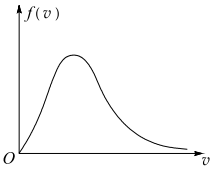
A.



B.

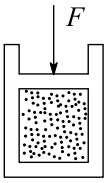


C.



D.

（2）如图所示，一定质量的理想气体密封在绝热（即与外界不发生热交换）容器中，容器内装有一可以活动的绝热活塞。今对活塞施以一竖直向下的压力 F，使活塞缓慢向下移动一段距离后，气体的体积减小。若忽略活塞与容器壁间的摩擦力，则被密封的气体（　）。（填选项前的字母）

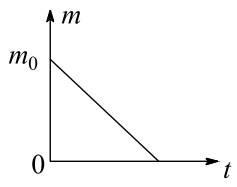


A. 温度升高，压强增大，内能减少　　B. 温度降低，压强增大，内能减少

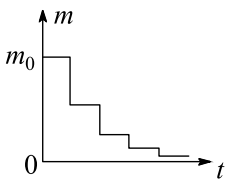
C. 温度升高，压强增大，内能增加　　D. 温度降低，压强减小，内能增加

12.【物理——选修 3-5】（本题共有两小题，每小题 6 分，共 12 分。每小题只有一个选项符合题意）

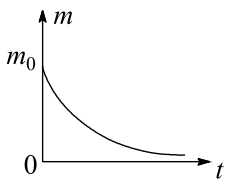
（1）^{14}C 测年法是利用 ^{14}C 衰变规律对古生物进行年代测定的方法。若以横坐标 t 表示时间，纵坐标 m 表示任意时刻 ^{14}C 的质量，m_0 为 $t=0$ 时 ^{14}C 的质量。下面四幅图中能正确反映 ^{14}C 衰变规律的是_____。（填选项前的字母）



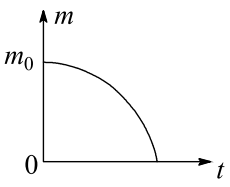
A.



B.

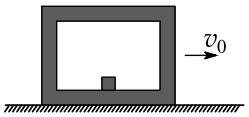


C.



D.

（2）如图所示，一个木箱原来静止在光滑水平面上，木箱内粗糙的底板上放着一个小木块。木箱和小木块都具有一定的质量。现使木箱获得一个向右的初速度 v_0，则（　）。（填选项前的字母）



A. 小木块和木箱最终都将静止

B. 小木块最终将相对木箱静止，二者一起向右运动

C. 小木块在木箱内壁将始终来回往复碰撞，而木箱一直向右运动

D. 如果小木块与木箱的左壁碰撞后相对木箱静止，则二者将一起向左运动