

2017 年四川省自贡市高考一诊试卷物理

一、选择题，本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~5 题只有一项是符合题目要求的；在第 6~8 题有多项符合题目要求的，全部选对得 6 分，选对但不全得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 关于静电场的电场强度和电势，下列说法正确的是()

- A. 电场强度的方向处处与等电势面垂直
- B. 电场强度为零的地方，电势也为零
- C. 随着电场强度的大小逐渐减小，电势能逐渐降低
- D. 任一点的电场强度总是指向该点电势降落最快的方向

解析：A、电场线与等势面垂直，而电场强度的方向为电场线的方向，所以电场强度的方向与等势面垂直，故 A 正确；

B、电场强度与电势没有直接关系，电场强度为零时，电势不一定为零；电势为零，电场强度不一定为零，故 B 错误；

C、根据电势能 $E_p = q\phi$ 可知，电势能与电场强度无直接关系，故 C 错误；

D、顺着电场线方向电势降低，由匀强电场 $U = Ed$ 可知，电场强度的方向是电势降低最快的方向，故 D 正确。

答案：AD

2. 木块 A、B 分别重 60N 和 70N，它们与水平地面之间的动摩擦因数均为 0.2，夹在 A、B 之间的轻弹簧被压缩了 2cm，弹簧的劲度系数为 500N/m。系统置于水平地面上静止不动。现用 $F = 1N$ 的水平拉力作用在木块 B 上，如图所示，力 F 作用后()



- A. 木块 A 所受摩擦力大小是 12N
- B. 木块 A 所受摩擦力大小是 11N
- C. 木块 B 所受摩擦力大小是 11N
- D. 木块 B 所受摩擦力大小是 13N

解析：未加 F 时，木块 AB 受力平衡，所受静摩擦力等于弹簧的弹力，则弹簧弹力为：

$$F_1 = kx = 500N/m \times 0.02m = 10N;$$

B 木块与地面间的最大静摩擦力为： $f_{Bm} = \mu G_B = 0.2 \times 70N = 14N$ ；

而 A 木块与地面间的最大静摩擦力为： $f_{Am} = \mu G_A = 0.2 \times 60N = 12N$ ；

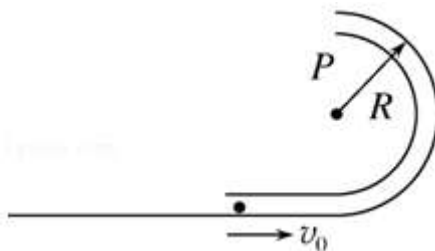
施加 F 后，对木块 B 有： $F + F_1 < f_{Bm}$ ；

木块 B 受摩擦力仍为静摩擦力，其大小为 $f_B = 10N + 1N = 11N$ ，

施加 F 后，木块 A 所受摩擦力仍为静摩擦力，大小为 $f_A = 10N$ ；故 ABD 错误，C 正确。

答案：C

3. 如图所示，半径为 R，内径很小的光滑半圆管道竖直放置，质量为 m 的小球以某一速度进入管内，小球通过最高点 P 时，对管壁的压力为 0.5mg，则()



- A. 小球从管口飞出时的速率一定为 $\sqrt{\frac{3gR}{2}}$

B. 小球从管口飞出时的速率一定为 $\sqrt{\frac{gR}{2}}$

C. 小球落地点到 P 点的水平距离可能为 $\sqrt{5}R$

D. 小球落地点到 P 点的水平距离可能为 $\sqrt{2}R$

解析：A、当小球对管下壁有压力时，则有：

$$mg - 0.5mg = m \frac{v_1^2}{R}$$

$$\text{解得： } v_1 = \sqrt{\frac{gR}{2}}$$

当小球对管上壁有压力时，则有：

$$mg + 0.5mg = m \frac{v_2^2}{R}$$

$$\text{解得： } v_2 = \sqrt{\frac{3gR}{2}}, \text{ 故 AB 错误；}$$

C、小球从管口飞出后做平抛运动，
竖直方向上：

$$2R = \frac{1}{2}gt^2$$

解得：

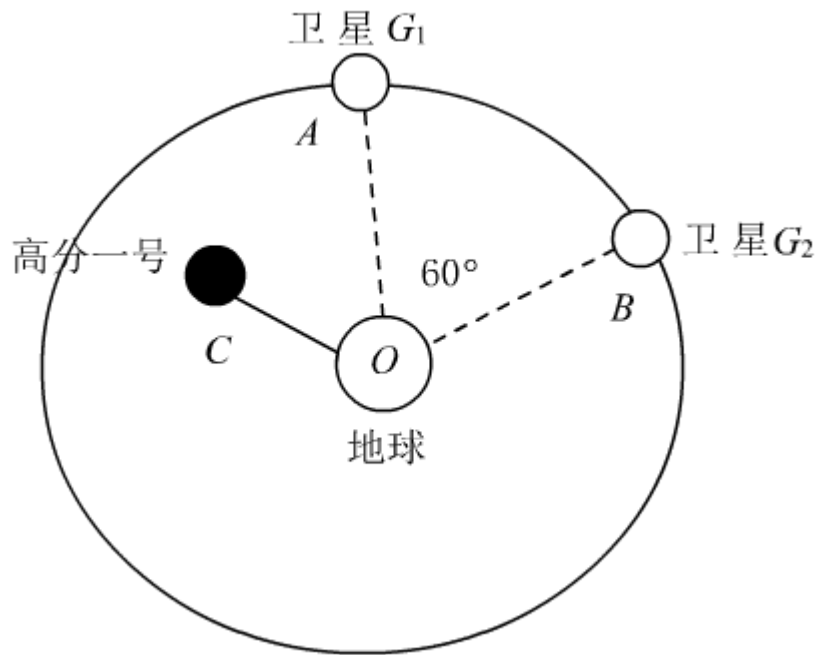
$$t = 2\sqrt{\frac{R}{g}}$$

$$x_1 = v_1 t = \sqrt{2}R$$

$$x_2 = v_2 t = \sqrt{6}R; \text{ 故 C 错误，D 正确。}$$

答案：D

4. 马航客机失联后，西安卫星测控中心紧急调动海洋、风云、高分、遥感 4 个型号近 10 颗卫星，为地面搜救提供技术支持。特别是“高分一号”突破了空间分辨率、多光谱与大覆盖面积相结合的大量关键技术。如图为“高分一号”与北斗导航系统两颗卫星在空中某一面内运动的示意图。“北斗”系统中两颗卫星“G₁”和“G₃”的轨道半径均为 r，某时刻两颗工作卫星分别位于轨道上的 A、B 两位置，“高分一号”在 C 位置，若卫星均顺时针运行，地球表面处的重力加速度为 g，地球半径为 R，不计卫星间的相互作用力。则以下说法正确的是（ ）



- A. 卫星“G₁”和“G₃”的加速度大小相等均为 $\frac{R^2}{r}g$
- B. 卫星“G₁”由位置 A 运动到位置 B 所需的时间为 $\frac{2\pi r}{3R} \sqrt{\frac{r}{g}}$
- C. 如果调动“高分一号”卫星到达卫星“G₃”所在的轨道，必须对其减速
- D. “高分一号”是低轨道卫星，其所在高度有稀薄气体，运行一段时间后，高度会降低，速度增大，机械能会减小

解析：A、根据万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$ ，得 $a=\frac{GM}{r^2}$ 。而 $GM=gR^2$ 所以卫星的加速度 $a=\frac{gR^2}{r^2}$ 。

故 A 错误。

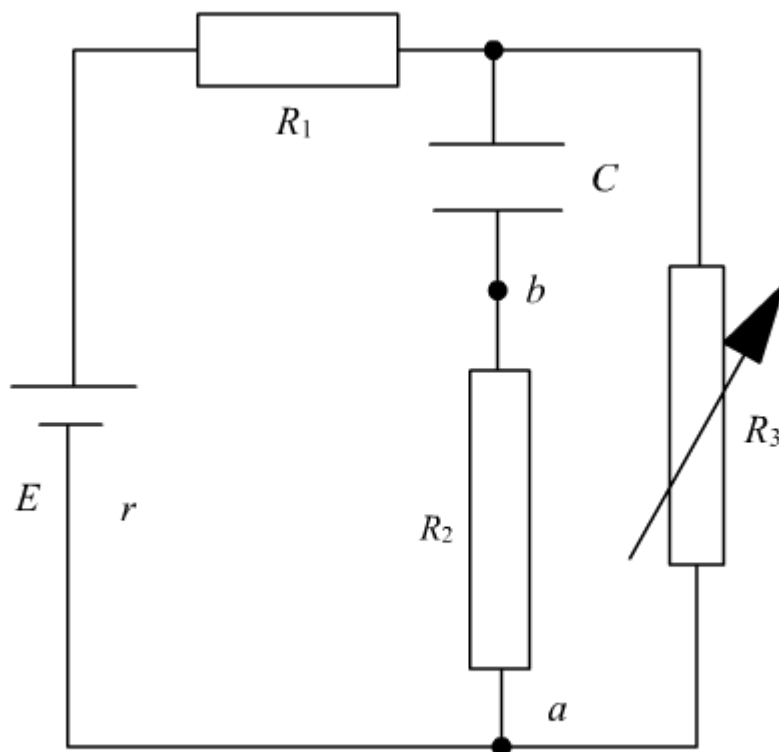
B、根据万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2}=m\omega^2r$ ，解得： $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ ，所以卫星 1 由位置 A 运动到位置 B 所需的时间 $t=\frac{\pi}{\omega}=\frac{\pi r}{3R} \sqrt{\frac{r}{g}}$ ，故 B 错误。

C、“高分一号”卫星加速，将做离心运动，轨道半径变大，速度变小，路程变长，运动时间变长，故如果调动“高分一号”卫星快速到达 B 位置的下方，必须对其加速，故 C 错误。

D、“高分一号”是低轨道卫星，其所在高度有稀薄气体，克服阻力做功，机械能减小。故 D 正确。

答案：D

5. 图示电路中，电源电动势为 E，内阻为 r，R₁、R₂ 为定值电阻，R₃ 为可变电阻，C 为电容器。在可变电阻 R₃ 由较大逐渐变小的过程中()



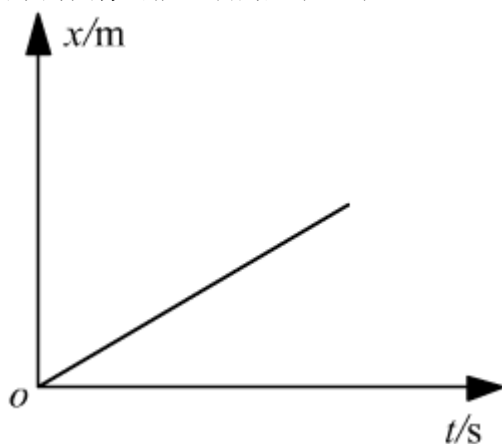
- A. 电容器充电
- B. 流过 R_2 的电流方向是由 b 到 a
- C. 电容器的电荷量在逐渐减少
- D. 电源内部消耗的功率变小

解析：A、滑动变阻器由大到小的过程中，电路中总电阻减小，由闭合电路欧姆定律可知电路中电流增大，内电压及 R_1 两端的电压增大，则 R_2 两端的电压减小；电容器两端的电压减小，电容器电量减小，故电容器放电，电容器的带电量减小，电流方向由 a 到 b，故 C 正确，故 AB 错误；

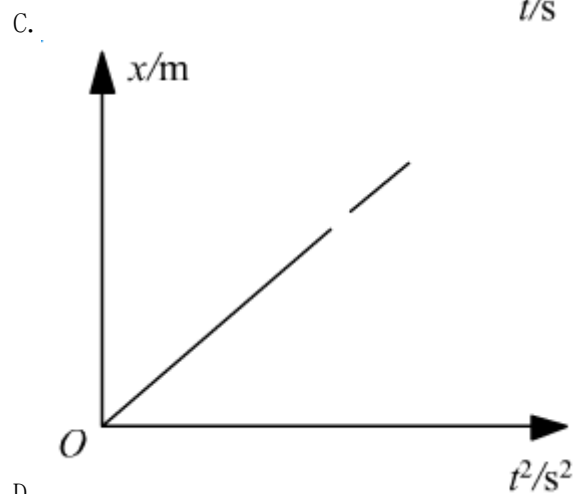
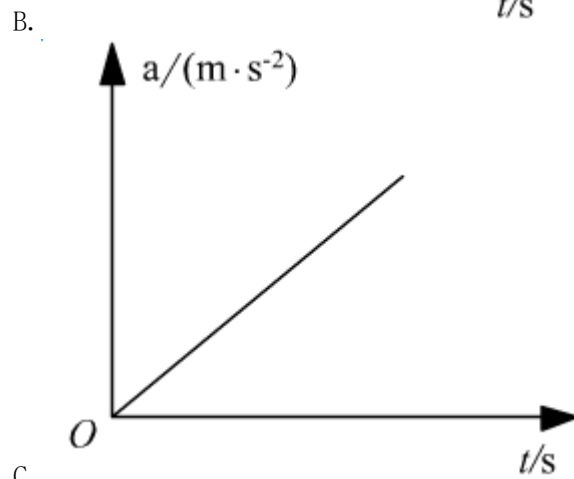
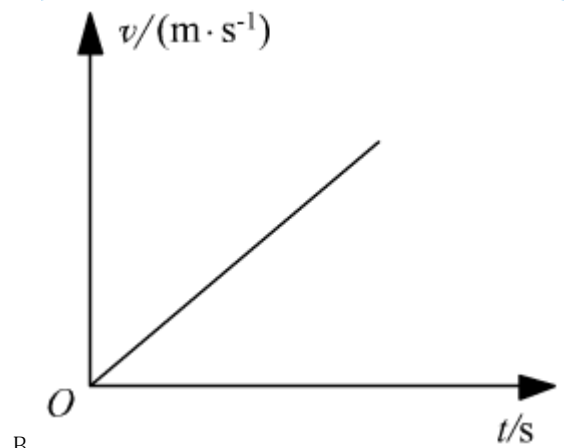
C、由 $P=I^2r$ 可知，电源内部消耗的功率变大，故 D 错误。

答案：C

6. 一物体从静止开始做匀加速直线运动，下列关于物体的位移 x ，速度 v ，加速度 a 与时间 t 关系的图像可能正确的是()



A.

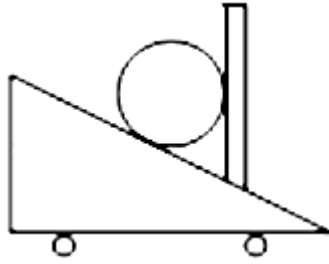


D.

解析：因为物体做匀加速直线运动，根据 $s = \frac{1}{2}at^2$ 得，知 s 与 t^2 成正比，加速度 a 不变， v 随时间均匀增大。故 BD 正确，A、C 错误。

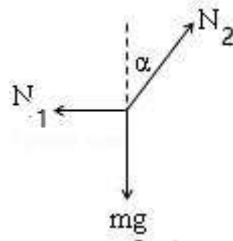
答案：BD

7. 如图，竖直挡板对小车的弹力 N_1 ，斜面小车对球的弹力 N_2 。当小车向左加速运动且加速度 a 逐渐增加，则（ ）



- A. N_2 逐渐减小
- B. N_2 不变
- C. N_1 逐渐增加
- D. N_1 与 N_2 的合力有可能不变

解析：对小球进行受力分析，作出力图：



重力 mg 、竖直挡板对小车的弹力 N_1 ，斜面小车对球的弹力 N_2 。设加速度大小为 a ， A 的倾角为 α 。根据牛顿第二定律得：

水平方向： $N_1 - N_2 \sin \alpha = ma$ ，①

竖直方向： $mg = N_2 \cos \alpha$ ②

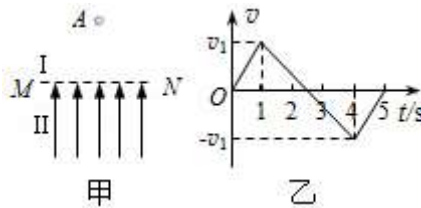
由①看出， m 、 α 不变，则 N_2 不变。

由②得， $N_1 = N_2 \sin \alpha + mA$ 。

则向左加速运动且加速度 a 逐渐增加时， N_1 逐渐增大。故 BC 正确，AD 错误。

答案：BC

8. 在地面附近，存在着一有界电场，边界 MN 将空间分成上下两个区域 I、II，在区域 II 中有竖直向上的匀强电场，在区域 I 中离边界某一高度由静止释放一质量为 m 的带电小球 A，如图甲所示，小球运动的 $v-t$ 图像如图乙所示，不计空气阻力，则（ ）



- A. 小球受到的重力与电场力之比为 3: 5
- B. 在 $t=5s$ 时，小球经过边界 MN
- C. 在小球向下运动的整个过程中，重力做的功大于电场力做功
- D. 在 $1s \sim 4s$ 过程中，小球的机械能先减小后增大

解析：B、小球进入电场前做自由落体运动，进入电场后受到电场力作用而做减速运动，由图可以看出，小球经过边界 MN 的时刻是 $t=1s$ 和 $t=4s$ 时。故 B 错误。

A、由图像的斜率等于加速度得小球进入电场前的加速度为： $a_1 = \frac{v_1}{t_1} = \frac{v_1}{1} = v_1$ ，

进入电场后的加速度大小为： $a_2 = \frac{v_1}{t_2} = \frac{v_1}{1.5} = \frac{2v_1}{3}$

由牛顿第二定律得：

$mg = ma_1 \dots \textcircled{1}$

$F - mg = ma_2$

$$\text{得电场力: } F=mg+ma_2=\frac{5}{3}mv_1=\frac{5}{3}ma_1 \cdots \textcircled{2}$$

由①②得重力 mg 与电场力 F 之比为 3: 5. 故 A 正确。

C、整个过程中, 动能变化量为零, 根据动能定理, 整个过程中重力做的功与电场力做的功大小相等。故 C 错误。

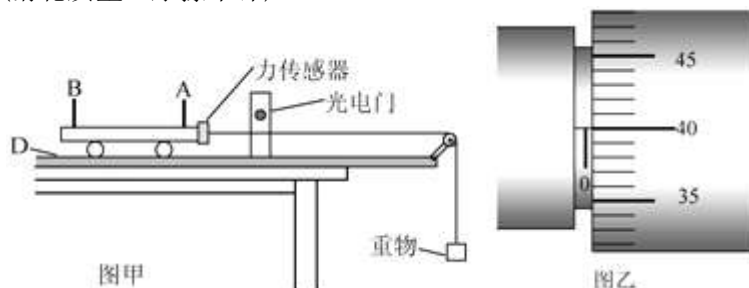
D、整个过程中, 由图可得, 小球在 0 - 2.5s 内向下运动, 在 2.5s - 5s 内向上运动, 在 1s~4s 过程中, 小球的机械能先减小后增大电场力先做负功, 后做正功。电势能先增大, 后减小; 由于整个的过程中动能、重力势能和电势能的总和不变, 所以, 小球的机械能先减小后增大。故 D 正确。

答案: AD

二、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。在第 9~第 12 题为必考题, 每个考题考生都必须作答, 第 13~16 为选考题, 考生根据要求作答。

(一)必考题

9. 如图甲所示, 为验证动能定理的实验装置, 较长的小车的前端固定有力传感器, 能测出小车所受的拉力, 小车上固定两个完全相同的遮光条 A、B, 小车、传感器及遮光条的总质量为 M , 小车放在安装有定滑轮和光电门的光滑轨道 D 上, 光电门可记录遮光条 A、B 通过它时的挡光时间。用不可伸长的细线将小车与质量为 m 的重物相连, 轨道放在水平桌面上, 细线与轨道平行(滑轮质量、摩擦不计)。



用螺旋测微器测遮光条的宽度, 如图乙所示, 则遮光条的宽度 $d=$ _____mm
实验过程中_____满足 M 远大于 m (填“需要”或“不需要”)。

实验主要步骤如下:

测量小车、传感器及遮光条的总质量 M , 测量两遮光条间的距离 L , 按图甲正确连接器材。由静止释放小车, 小车在细线拉动下运动, 记录传感器的示数 F 及遮光条 A、B 经过光电门的挡光时间 t_A 和 t_B , 则验证动能定理的表达式为_____ (用字母 M 、 F 、 L 、 d 、 t_A 、 t_B 表示)。

解析: 螺旋测微器的固定刻度读数为 0mm, 可动刻度读数为 $0.01 \times 40.0\text{mm}=0.400\text{mm}$, 所以最终读数为: $0\text{mm}+0.400\text{mm}=0.400\text{mm}$ 。

实验中小车的力由力传感器测出, 无需 M 远大于 m ;

由于遮光条通过光电门的时间极短因此可以利用平均速度来代替其瞬时速度, 因此小车经过光电门时的瞬时速度为:

$$v=\frac{d}{\Delta t}, \text{ 所以小车经过 A 点的速度 } v_A=\frac{d}{t_A}, \text{ 经过 B 点的速度 } v_B=\frac{d}{t_B},$$

$$\text{以小车为研究对象, 合外力做的功 } W=FL, \text{ 动能的增量为: } \Delta E_K=\frac{Md^2}{2}\left(\frac{1}{t_B^2}-\frac{1}{t_A^2}\right).$$

$$\text{则验证动能定理的表达式为 } FL=\frac{Md^2}{2}\left(\frac{1}{t_B^2}-\frac{1}{t_A^2}\right)$$

$$\text{答案: } 0.400; \text{ 不需要; } FL=\frac{Md^2}{2}\left(\frac{1}{t_B^2}-\frac{1}{t_A^2}\right)$$

10. (9分)回答下列问题:

(1)某研究小组的同学为了测量某一电阻 R_x 的阻值,甲同学先用多用电表进行粗测。使用多用电表欧姆挡时,将选择开关调到欧姆挡“ $\times 10$ ”档位并调零,测量时发现指针向右偏转角度太大,这时他应该:先将选择开关换成欧姆挡的“_____”档位,将红、黑表笔短接,再进行_____,使指针指在欧姆刻度的“0”处;再次测量电阻 R_x 的阻值时,指针在刻度盘上停留的位置如图1所示,则所测量的值为_____ Ω 。

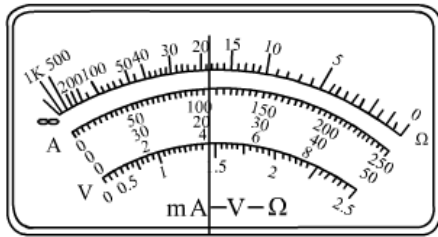


图1

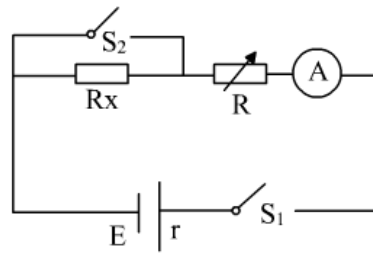


图2

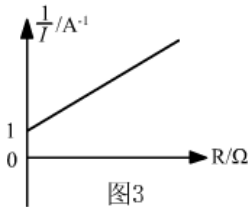


图3

解析:测电阻时用“ $\times 10$ ”档位并调零,测量时指针向右偏转角度太大,说明所选档位太大,为准确测出电阻,应先将选择开关换成欧姆挡的“ $\times 1$ ”档位,将红、黑表笔短接,再进行欧姆调零;由图示表盘可知,所测量电阻的值为 $R=18 \times 1 \Omega = 18 \Omega$ 。

答案: $\times 1$; 欧姆调零; 18。

(2)为进一步精确测量该电阻,实验台上摆放有以下器材:

- A. 电流表(量程 15mA, 内阻约 100 Ω)
- B. 电流表(量程 0.6A, 内阻约 0.5 Ω)
- C. 电阻箱(最大电阻 99.99 Ω)
- D. 电阻箱(最大电阻 999.9 Ω)
- E. 电源(电动势 3V, 内阻 0.8 Ω)
- F. 单刀单掷开关 2 只
- G. 导线若干

乙同学设计的电路图如图2所示,现按照如下实验步骤完成实验:

- ①调节电阻箱,使电阻箱有合适的阻值 R_1 ,仅闭合 S_1 ,使电流表有较大的偏转且读数为 I ;
- ②调节电阻箱,保持开关 S_1 闭合,开关 S_2 闭合,再次调节电阻箱的阻值为 R_2 ,使电流表读数仍为 I 。

A. 根据实验步骤和实验器材规格可知,电流表应选择_____ (填器材前字母)

B. 根据实验步骤可知,待测电阻 $R_x =$ _____ (用题目所给测量数据表示)。

解析:根据闭合电路欧姆定律可知,通过待测电阻的最大电流约为: $I_{\max} = \frac{E}{R_x + R_A + r} <$

$\frac{E}{R_x} = \frac{3}{18} \approx 0.167 = 167\text{mA}$,如果电流表选 B,则读数误差太大,故电流表应选 A;

根据闭合电路欧姆定律, S_2 断开时有: $E = I(R_x + R_1 + R_A + r) \cdots \textcircled{1}$

S_2 闭合时有: $E = I(R_2 + R_A + r) \cdots \textcircled{2}$ 联立 $\textcircled{1}\textcircled{2}$ 解得: $R_x = R_2 - R_1$;

答案: a、A; b、 $R_2 - R_1$ 。

(3)利用以上实验电路,闭合 S_2 调节电阻箱 R ,可测量出电流表的内阻 R_A ,丙同学通过调节电阻箱 R ,读出多组 R 和 I 值,作出了 $\frac{1}{I} - R$ 图像如图3所示。若图像中纵轴截距为 1A^{-1} ,

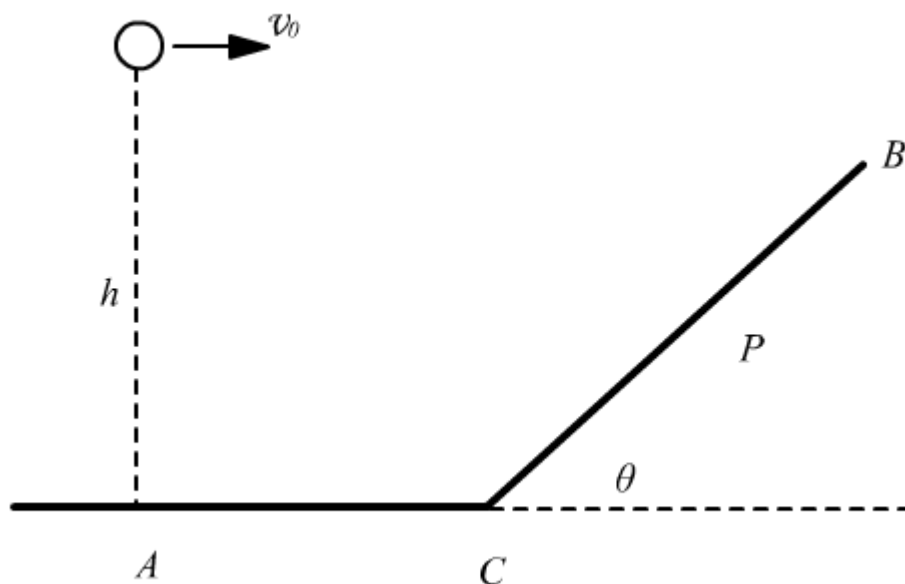
则电流表内阻 $R_A =$ _____ Ω 。

解析:闭合 S_2 后,由闭合电路欧姆定律可知: $E = I(R + R_A + r)$

则有： $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R + \frac{R_A + r}{E}$ ，则 $\frac{1}{I} - R$ 图像纵轴截距： $b = \frac{R_A + r}{E} = 1$ ，解得： $R_A = Eb - r = 3 \times 1 - 0.8 = 2.2 \Omega$ 。

答案：2.2

11. (12分) 如图所示，一个小球从高 $h=10\text{m}$ 处以水平速度 $v_0=10\text{m/s}$ 抛出，撞在倾角 $\theta=45^\circ$ 的斜面上的 P 点，已知 $AC=5\text{m}$ ，求： $(g=10\text{m/s}^2)$ P、C 之间的距离；小球撞击 P 点时速度的大小。



解析：设 P、C 之间的距离为 L ，根据平抛运动规律， $5 + L\cos 45^\circ = v_0 t$

$$h - L\sin 45^\circ = \frac{1}{2}gt^2,$$

联立解得： $L=5\sqrt{2}\text{m}$ ， $t=1\text{s}$ 。

小球撞击 P 点时的水平速度 $v_x = v_0 = 10\text{m/s}$ ，

竖直速度 $v_y = gt = 10\text{m/s}$ 。

小球撞击 P 点时速度的大小为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 10\sqrt{2}\text{m/s}$ ，

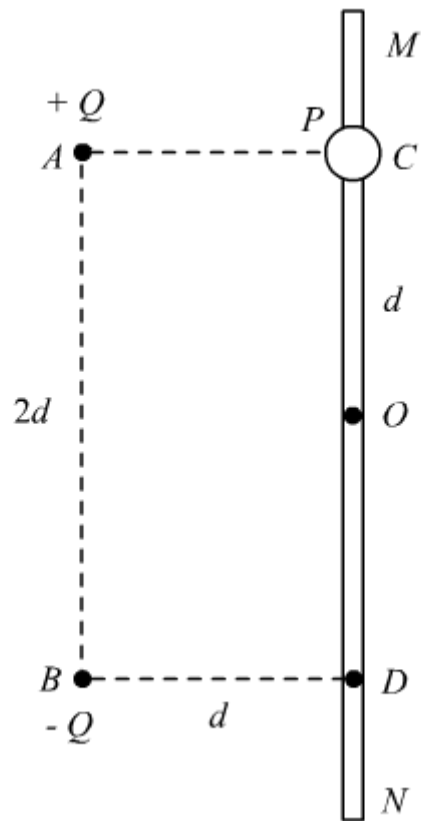
设小球的速度方向与水平方向的夹角为 α ，则 $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = 1$ ， $\alpha = 45^\circ$ ，方向垂直于斜面向下。

所以小球垂直于斜面向下撞击 P 点。

答案：P、C 之间的距离是 $5\sqrt{2}\text{m}$ ；

小球撞击 P 点时速度的大小是 $10\sqrt{2}\text{m/s}$ 。

12. (20分) 如图所示，固定于同一条竖直线上的 A、B 是两个带等量异种电荷的点电荷，电荷量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ ，A、B 相距为 $2D$ 。MN 是竖直放置的光滑绝缘细杆，另有一个穿过细杆的带电小球 p，其质量为 m 、电荷量为 $+q$ (可视为点电荷，不影响电场的分布)，现将小球 P 从与点电荷 A 等高的 C 处由静止开始释放，小球 P 向下运动到距 C 点距离为 d 的 O 点时，速度为 v ，已知 MN 与 AB 之间的距离为 d ，静电力常量为 k ，重力加速度为 G 。求：C、O 间的电势差 U_{CO} ；小球 P 在 O 点时的加速度大小以及小球 P 经过与点电荷 B 等高的 D 点时的速度大小。

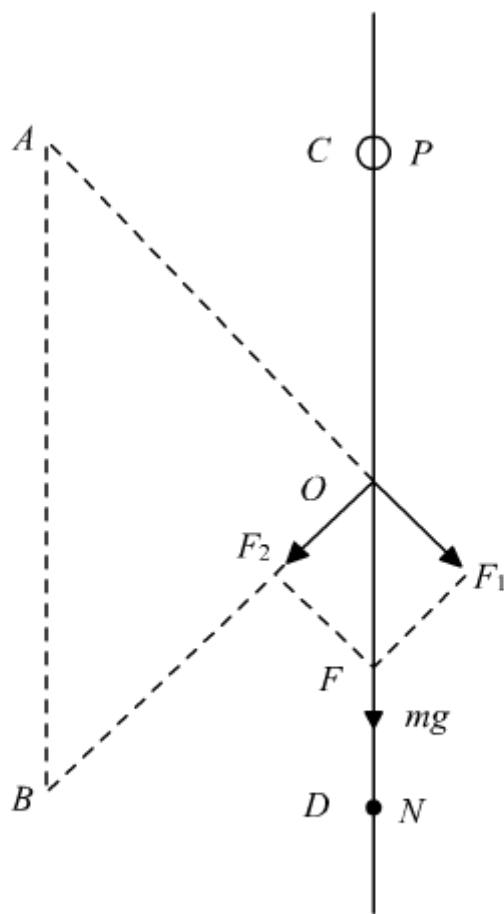


解析：小球 p 由 C 运动到 O 的过程，由动能定理

$$\text{得 } mgd + qU_{CO} = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \text{ ①}$$

$$\text{所以 } U_{CO} = \frac{\frac{1}{2}mv^2 - mgd}{q} \text{ ②}$$

小球 p 经过 O 点时受力如图



由库仑定律得 $F_1=F_2=k\frac{Qq}{(\sqrt{2}d)^2}$

它们的合力为

$$F=F_1\cos 45^\circ +F_2\cos 45^\circ =Eq \text{ ③}$$

所以 O 点处的电场强度 $E=\frac{\sqrt{2}}{2}k\frac{Q}{d^2}$ 。④

由牛顿第二定律得: $mg+qE=ma$ ⑤

所以 $a=g+\frac{\sqrt{2}}{2}k\frac{Qq}{md^2}$ ⑥

小球 p 由 O 运动到 D 的过程, 由动能定理得

$$mgd+qU_{0D}=\frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv^2 \text{ ⑦}$$

由电场特点可知 $U_{CO}=U_{0D}$ ⑧

联立①⑦⑧解得 $v_D=\sqrt{2}v$

答案: C、O 间的电势差 U_{CO} 为 $\frac{\frac{1}{2}mv^2 - mgd}{q}$;

小球 P 在 O 点时的加速度大小为 $(g+\frac{\sqrt{2}}{2}k\frac{Qq}{md^2})$ 以及小球 P 经过与点电荷 B 等高的 D 点时

的速度大小 $\sqrt{2}v$

(二) 选考题(任选一模块作答)[物理-选修 3-3](15 分)

13. (5 分) 下列说法正确的是()

- A. 将一块晶体敲碎后, 得到的小颗粒是非晶体
- B. 固体可以分为晶体和非晶体两类, 有些晶体在不同方向上有不同的光学性质
- C. 由同种元素构成的固体, 可能会由于原子的排列方式不同而成为不同的晶体
- D. 在合适的条件下, 某些晶体可以转变为非晶体, 某些非晶体也可以转变为晶体
- E. 在熔化过程中, 晶体要吸收热量, 但温度保持不变, 内能也保持不变

解析: A、将一块晶体敲碎后, 得到的小颗粒还是晶体, 选项 A 错误。

B、固体可以分为晶体和非晶体两类, 有些晶体在不同方向上各向异性, 具有不同的光学性质, 选项 B 正确。

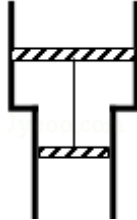
C、由同种元素构成的固体, 可能会由于原子的排列方式不同而成为不同的晶体, 例如石墨和金刚石。选项 C 正确。

D、在合适的条件下, 某些晶体可以转变为非晶体, 某些非晶体也可以转变为晶体, 例如天然石英是晶体, 熔融过的石英却是非晶体。把晶体硫加热熔化(温度超过 300°C)再倒进冷水中, 会变成柔软的非晶硫, 再过一段时间又会转化为晶体硫。所以选项 D 正确。

E、在熔化过程中, 晶体要吸收热量, 虽然温度保持不变, 但是内能要增加。选项 E 错误

答案: BCD

14. (10 分) 如图, 一固定的竖直汽缸由一大一小两个同轴圆筒组成, 两圆筒中各有一个活塞, 已知大活塞的质量为 $m_1=2.50\text{kg}$, 横截面积为 $s_1=80.0\text{cm}^2$, 小活塞的质量为 $m_2=1.50\text{kg}$, 横截面积为 $s_2=40.0\text{cm}^2$, 两活塞用刚性轻杆连接, 间距保持为 $l=40.0\text{cm}$, 汽缸外大气的压强为 $p=1.00\times 10^5\text{Pa}$, 温度为 $T=303\text{K}$, 初始时大活塞与大圆筒底部相距 $\frac{l}{2}$, 两活塞间封闭气体的温度为 $T_1=495\text{K}$, 现汽缸内气体温度缓慢下降, 活塞缓慢下移, 忽略两活塞与汽缸壁之间的摩擦, 重力加速度大小 g 取 10m/s^2 , 求: 在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间, 缸内封闭气体的温度; 缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时, 缸内封闭气体的压强。



解析: 大活塞与大圆筒底部接触前气体发生等压变化,

气体的状态参量: $V_1=(1-\frac{1}{2})s_2+\frac{1}{2}s_1=(40-\frac{40}{2})\times 40+\frac{40}{2}\times 80=2400\text{cm}^3$,

$T_1=495\text{K}$, $V_2=s_2l=40\times 40=1600\text{cm}^3$,

由盖吕萨克定律得: $\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$, 即: $\frac{2400}{495}=\frac{1600}{T_2}$, 解得: $T_2=330\text{K}$;

大活塞与大圆筒底部接触后到气缸内气体与气缸外气体温度相等过程中气体发生等容变化,

大活塞刚刚与大圆筒底部接触时, 由平衡条件得: $pS_1+p_2S_2+(m_1+m_2)g=p_2S_1+pS_2$,

代入数据解得: $p_2=1.1\times 10^5\text{Pa}$,

$T_2=330\text{K}$, $T_3=T=303\text{K}$,

由查理定律得: $\frac{p_2}{T_2}=\frac{p_3}{T_3}$,

即: $\frac{1.1\times 10^5}{330}=\frac{p_3}{303}$,

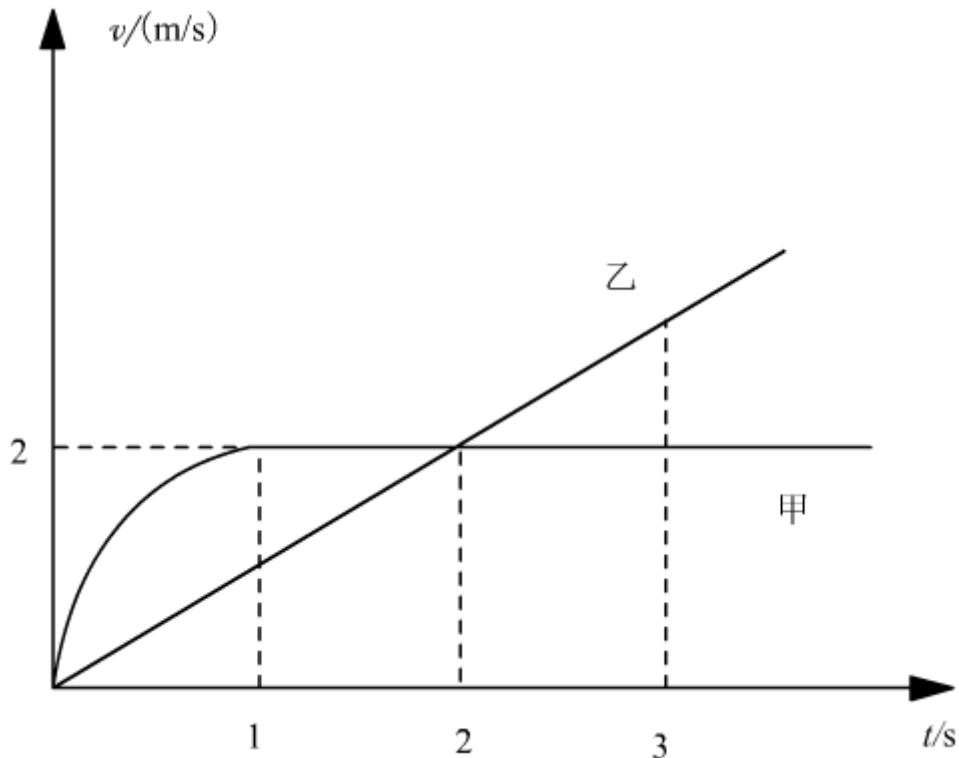
解得： $p_3=1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

答案：在大活塞与大圆筒底部接触前的瞬间，缸内封闭气体的温度为 330K；

缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡时，缸内封闭气体的压强为 $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

[物理-3-4] (15 分)

15. 两个质量均为 m 的物体甲、乙静止在粗糙的水平面上，现分别用水平拉力作用在物体上，使两物体从同一起点并排沿同一方向由静止开始运动，用个物体的 $v-t$ 图像如图所示，则下列说法正确的是()



- A. 前 2s 内两物体的加速度始终不同
- B. $t=3\text{s}$ 时甲在乙前面
- C. $t=2\text{s}$ 时两物体相遇
- D. $t=2\text{s}$ 时甲的位移大于乙的位移
- E. 前 2s 两物体的合外力做功相同

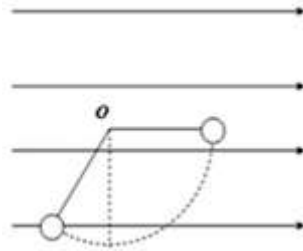
解析：A、速度 - 时间图像的斜率表示加速度，根据图像可知，0 - 1s 内存在某个时刻甲乙加速度相同，故 A 错误；

B、在 $v-t$ 图像中，与时间轴所围面积为物体运动的位移，故甲的位移大于乙的位移，没有相遇，故 BD 正确，C 错误

E、2s 末甲乙速度相同，初速度都为零，根据动能定理可以，合外力做功相同，故 E 正确；

答案：BDE

16. 如图所示，在水平向右的匀强电场中，一根长为 L 的绝缘细线，一端连着一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球，另一端固定于 O 点，现把小球向右拉至细线水平且与场强方向平行的位置，无初速释放，小球能摆到最低点的另一侧，细线与竖直方向的最大夹角 $\theta=30^\circ$ ，重力加速度为 g ，求：求场强 E 的大小；小球摆到最低点时细线的拉力 T 为多少？



解析：对小球运动的全过程列动能定理方程： $mgL\cos\theta - qEL(1+\sin\theta) = 0$

解得： $E = \frac{\sqrt{3}mg}{3q}$

由动能定理可得 $mgL - qEL = \frac{1}{2}mv^2$

在最低点 $T - mg = m\frac{v^2}{L}$

联立解得： $T = 3mg - \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$

答案：场强 E 的大小为 $\frac{\sqrt{3}mg}{3q}$ ；

小球摆到最低点时细线的拉力 T 为 $3mg - \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$