

物理试题

2026.05

注意事项:

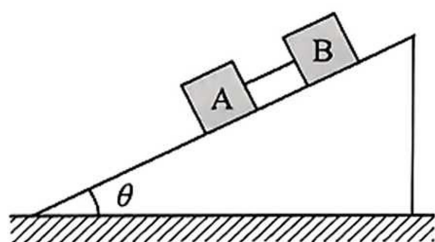
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:1-8共8小题,每小题3分,共24分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 运动的实物粒子也具有波动性,其对应的德布罗意波长为 $\lambda = \frac{h}{p}$,其中 p 是运动粒子的动量, h 是普朗克常量。一静止电子经 1000 V 电压加速后,其德布罗意波长约为(已知普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 电子质量 $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, 电子电量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

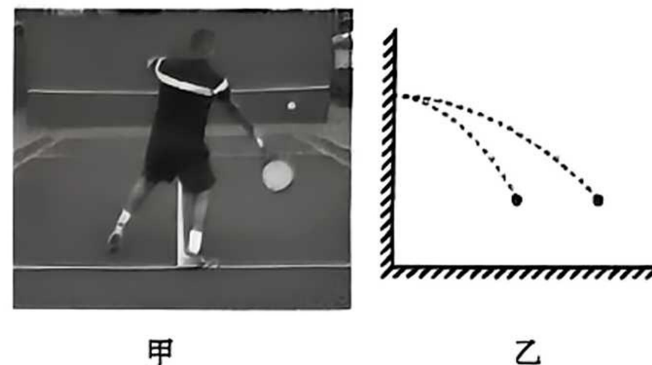
- A. $3.9 \times 10^{-9} \text{ m}$ B. $3.9 \times 10^{-10} \text{ m}$
 C. $3.9 \times 10^{-11} \text{ m}$ D. $3.9 \times 10^{-12} \text{ m}$

2. 如图所示,倾角为 θ 的斜面体固定在水平地面上,斜面足够长。两相同物块 A、B 用一根与斜面平行的轻质细杆连接,轻放在斜面上,一起沿斜面加速下滑。若斜面光滑,两物块加速度大小为 a_1 ,轻杆的弹力大小为 F_1 ;若斜面粗糙,两物块加速度大小为 a_2 ,轻杆的弹力大小为 F_2 。则



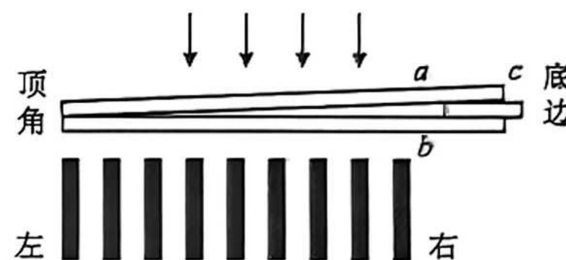
- A. $a_1 > a_2, F_1 > F_2$
 B. $a_1 > a_2, F_1 = F_2$
 C. $a_1 > a_2, F_1 < F_2$
 D. $a_1 = a_2, F_1 = F_2$

3. 如图甲所示,一名运动员正在进行网球截击训练。击出的网球恰好垂直撞击竖直墙面后反向弹回,已知弹回速度大小为撞击墙面前速度大小的 0.8 倍,球拍初始击球位置到墙面的水平距离为 10m。忽略空气阻力,网球视为质点,整个过程简化为乙图。若该运动员使用相同动作在与初始击球位置相同高度处接球,则他垂直墙面前进的距离为



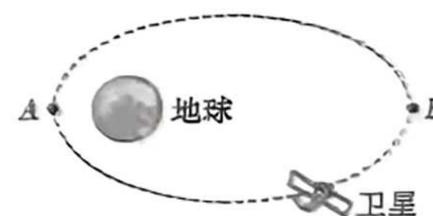
- A. 2m B. 2.5m C. 4m D. 8m

4. 如图所示,劈尖干涉是一种薄膜干涉。将一块平板玻璃 a 放置在另一平板玻璃 b 之上,在一端夹入一张薄纸片 c ,从而在两玻璃表面之间形成一个劈形空气薄膜,当绿光从上方入射后,从上往下看有明暗相间的干涉条纹。下列说法正确的是



- A. 当纸片 c 向左往顶角方向塞入少许,图中的条纹间距会变得宽一些
 B. 保持其他条件不变,仅将绿光换成紫光,则干涉条纹会变疏
 C. 若增大绿光射到平板玻璃 a 上表面的入射角,则绿光有可能在平板玻璃 a 的下表面发生全反射
 D. 若平板玻璃 b 的上表面某处有一个细小的凸起,则相应的干涉条纹会向右往底边方向弯曲一点

5. 如图所示,质量为 m 的卫星围绕地球做椭圆运动,近地点 A、远地点 B 到地心的距离之比为 1:4,卫星在近地点 A 到地心的距离为 d ,已知卫星在地球周围的引力势能 $E_p = -\frac{GMm}{r}$ (M 为地球质量, m 为卫星质量, r 为卫星到地心的距离, G 为引力常量)。则卫星运动到远地点 B 时的速度大小为



- A. $\sqrt{\frac{GM}{10d}}$
 B. $\sqrt{\frac{GM}{8d}}$
 C. $\sqrt{\frac{GM}{5d}}$
 D. $\sqrt{\frac{GM}{4d}}$

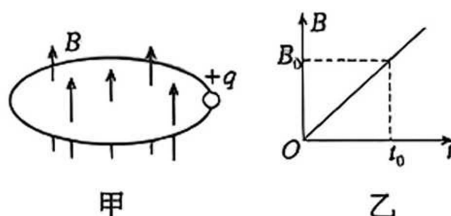
6. 麦克斯韦认为,磁场变化时会在空间激发感生电场。如图甲所示,一个半径为 r 的绝缘光滑细圆环水平放置,环上套一带电荷量为 $+q$ 的小球, $t=0$ 时刻开始,在环内区域加一随时间均匀变化的磁场,方向竖直向上,磁感应强度大小随时间的变化如图乙所示。则小球在环上运动一周动能的增加量为

A. 0

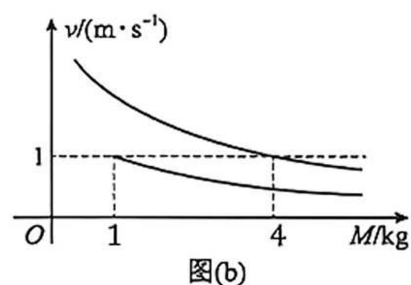
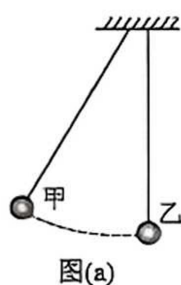
B. $\frac{r^2 q B_0}{2t_0}$

C. $\frac{\pi r^2 q B_0}{t_0}$

D. $\frac{2\pi r^2 q B_0}{t_0}$



7. 如图(a)所示碰撞测试中,每次将甲小球从相同位置由静止自由释放,在不可伸长的细绳牵引下到达最低点时与静止的乙小球发生对心正碰。乙小球有两种选材,一种和甲的碰撞为弹性碰撞,另一种和甲的碰撞为完全非弹性碰撞。用两种材料进行多次实验,碰后瞬间乙的速度大小 v 与乙的质量 M 的关系如图(b)图。由图中数据可知甲球的质量为



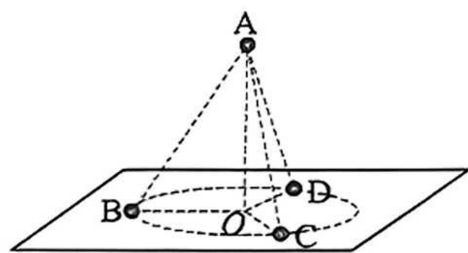
A. 1kg

B. 2kg

C. 3kg

D. 4kg

8. 如图所示,带电荷量为 $Q = -6\sqrt{15}q$ 的点电荷A固定在光滑绝缘水平面内O点的正上方,三个带电荷量均为 $+q$ 、完全相同的带电小球B、C、D在光滑绝缘水平面上做匀速圆周运动,轨迹圆相同,半径均为 R ,且三个小球对水平面恰无作用力,已知 $OA = 2R$,重力加速度为 g ,静电力常量为 k ,忽略一切摩擦和阻力,则小球B的角速度大小为



A. $\frac{1}{12} \sqrt{\frac{10g}{R}}$

B. $\frac{1}{6} \sqrt{\frac{10g}{R}}$

C. $\frac{1}{12} \sqrt{\frac{13g}{R}}$

D. $\frac{1}{6} \sqrt{\frac{13g}{R}}$

二、多项选择题:9~12共4道题,每题4分,共16分。全部选对得4分,对而不全得2分,错选0分。

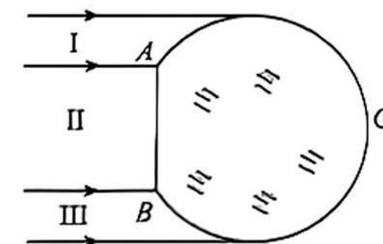
9. 一个均匀的透明圆柱体切成横截面如图所示的柱体ABC,一束平行光从空气垂直平面AB方向射入柱体,关于这束光初次在柱体内到达圆弧形界面ACB时,不考虑I、II、III区域的边界光线,则

A. 从区域I、III入射的光线有可能发生全反射

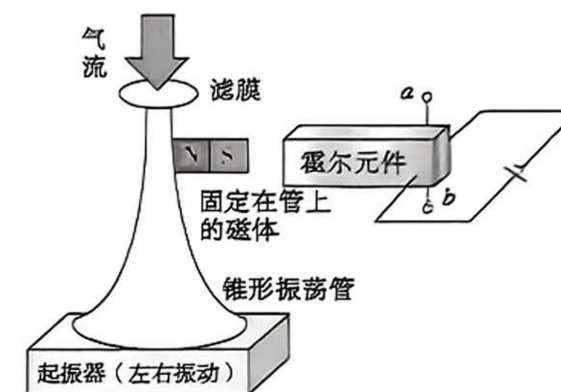
B. 从区域I、III入射的光线一定不会发生全反射

C. 从区域II入射的光线有可能发生全反射

D. 从区域II入射的光线一定不会发生全反射



10. 如图为微量振荡天平测量大气颗粒物质量的原理简图。气流穿过滤膜后,颗粒物附着在滤膜上增加锥形振荡管的质量,从而改变其固有频率。固定在锥形振荡管上磁体的磁极正对接入电路中的霍尔元件。起振器从低到高改变振动频率,根据霍尔元件模块a、b端输出的电信号可以测量出锥形振荡管与起振器的共振频率,进而推测出滤膜上的颗粒物质量。已知霍尔元件由金属材料制成,则下列说法正确的是



A. 霍尔元件上表面的电势低于下表面的电势

B. 霍尔元件上表面的电势高于下表面的电势

C. 起振器振动频率越大,霍尔元件输出电压最大值越大

D. 锥形振荡管左右振动时,霍尔元件的a、b端输出直流信号

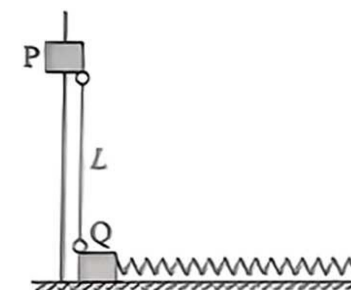
11. 如图,水平地面上固定有一竖直杆,杆上套有一小滑块P;小滑块Q放在地面上,P、Q间用一长为 L 的轻杆通过铰链连接,一水平轻弹簧右端固定,左端与Q连接。已知P、Q质量均为 m ,重力加速度大小为 g 。初始时轻杆竖直,弹簧的伸长量为 $\frac{L}{2}$ 。P由静止释放,整个运动过程中P、Q可视为质点,弹簧在弹性限度内,忽略一切摩擦,则在P下降过程中

A. P速度最大时,Q受到地面的支持力等于 $2mg$

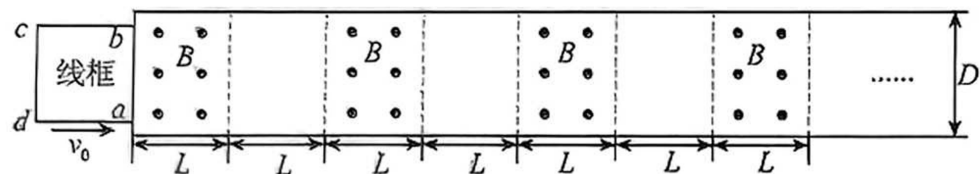
B. P落地前瞬间速度大小为 $2\sqrt{2gL}$

C. 从P释放到弹簧恢复原长时,P所受的合力冲量小于Q所受的合力冲量

D. 从P释放到弹簧恢复原长时,P所受的合力冲量大于Q所受的合力冲量



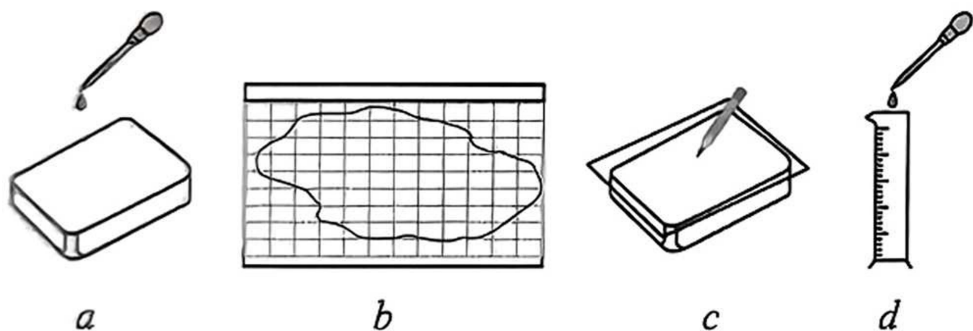
12. 如图,采用电磁刹车技术的列车质量为 m ,其下方固定有边长为 L 、匝数为 N 、总电阻为 R 的正方形闭合线框 $abcd$ 。垂直于钢轨间隔分布的匀强磁场,磁感应强度为 B ,每个磁场区域的宽度及相邻两磁场区域的间距均为 L 。当 ab 边以初速度 v_0 进入磁场区域时,列车开始刹车,经 $29L$ 停下。已知钢轨宽度为 $D > L$,刹车过程,列车所受钢轨及空气阻力的合力恒为 f ,则列车从开始刹车到停止



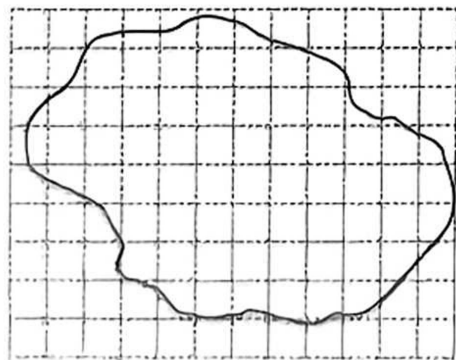
- A. 线框中的感应电流始终沿 $adcba$ 方向
 B. 线框产生的焦耳热为 $\frac{1}{2}mv_0^2 - 29fL$
 C. 所经历的时间为 $\frac{mv_0R - 29N^2B^2L^2}{Rf}$
 D. 所经历的时间为 $\frac{mv_0R - 29N^2B^2L^3}{Rf}$

三、非选择题(60分)

13. (6分)在“油膜法估测分子直径”的实验中,我们通过宏观量的测量间接计算微观量。
 (1)如图反映实验中的4个步骤,将它们按操作先后顺序排列应是____(用符号表示);



- (2)待水面稳定后,测得1滴油酸酒精混合溶液所形成的油膜的形状如图所示。已知油酸酒精混合溶液的浓度为0.1%,用滴管吸取混合溶液逐滴滴入量筒,记录滴入的滴数直到量筒内溶液达到1.0mL为止,恰好滴了50滴。坐标中正方形小方格的边长为20mm,根据上述数据,估测出油酸分子的直径是____m。(结果保留一位有效数字)

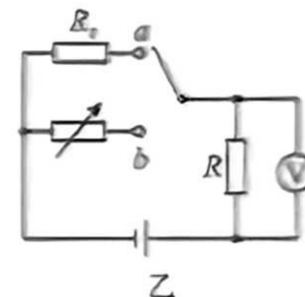
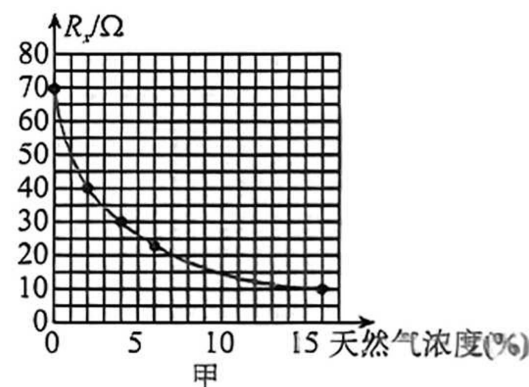


- (3)(单选)甲、乙、丙三位同学分别在三个实验小组做该实验,但都发生了操作错误。这三位同学的错误操作导致实验测得的油酸分子直径偏大的是____。

- A. 甲使用了配制好但在空气中搁置了较长时间的油酸酒精溶液
 B. 乙在求每滴油酸体积时,1mL的溶液的滴数多记了1滴
 C. 丙在实验时,发现油膜的形状如图所示,然后按此油膜正常计算直径



14. (8分)管道天然气走进千家万户,当空气中天然气浓度达到5%~15%,就会达到爆炸极限。某同学想自己组装一个天然气浓度测试仪,其中传感器的电阻 R_1 随天然气浓度的变化规律如图甲所示,调试电路如图乙所示。实验室提供的器材有:
 天然气浓度传感器 R_1 ;
 直流电源(电动势为8V,内阻不计);
 电压表(量程为0~6V,内阻非常大);
 电阻箱(最大阻值为999.9 Ω);
 定值电阻 R_1 (阻值为10 Ω);
 定值电阻 R_2 (阻值为50 Ω);
 单刀双掷开关一个,导线若干。



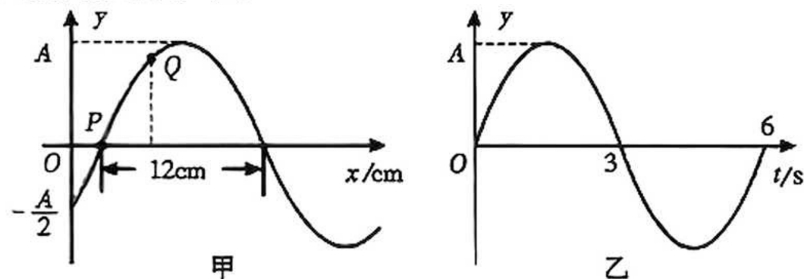
- (1)欲通过电压表示数反映天然气浓度,以判断是否达到爆炸极限,图乙中 R 应选用定值电阻____(填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。
 (2)开关拨至 b 端,电阻箱阻值由70 Ω 逐步减小,记录电阻箱关键阻值与电压表示数的对应关系,再结合甲图数据将电压表上“电压”刻度线标上对应的天然气浓度。当电阻箱调为30.0 Ω 时,电压表指针对应的刻度线标记的天然气浓度为____%(保留一位小数)。
 (3)某同学将调试好的天然气浓度测试仪靠近气体打火机,打火机释放一定的气体但不点燃,发现电压表读数为3.2V,则对应的天然气浓度____(填“达到”或“未达到”)爆炸极限。
 (4)使用一段时间后,由于电源的电动势略微变小,其天然气浓度的测量结果____(填“偏大”“偏小”或“不变”)。

15. (8分) 如图所示,“琉璃不对儿”是以玻璃为原料吹制的传统发声玩具,形似苹果状烧瓶。从管口吹吸时,薄脆的底部振动,发出“卟-啞”声。已知某“琉璃不对儿”的容积为 $V_0 = 300 \text{ mL}$,室内的温度恒为 $t_0 = 27^\circ\text{C}$,压强为 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$,此状态下气体的密度为 $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$, $T = t + 273 \text{ K}$,气体视为理想气体。



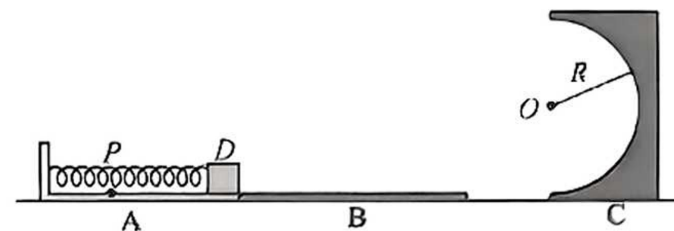
- (1) 若封闭“琉璃不对儿”的管口,缓慢升高气体温度,其底部向外膨胀。其容积达到最大值 $V_1 = 310 \text{ mL}$ 时,气体的压强增加 $\Delta p = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$,求此时内部气体的热力学温度;
 (2) 将管口敞开的“琉璃不对儿”从炉窑移至室内,静置一小段时间测得其内气体温度为 327°C ,若“琉璃不对儿”容积保持 V_0 不变,求容器内气体温度从 327°C 降低到 27°C 过程中容器内气体增加的质量。

16. (8分) 如图甲所示,一列简谐横波在 $t = 1 \text{ s}$ 时的波形图, P 、 Q 是介质中的两个质点,图乙是质点 Q 的振动图像。求:



- (1) 波的传播速度大小和传播方向;
 (2) 质点 Q 的平衡位置坐标 x 。

17. (14分) 如图所示,在光滑的水平面上有 A 、 B 、 C 三轨道,轨道 A 为上表面光滑的“L”形平台, A 的上方有一与其等长的轻质弹簧,弹簧左端固定在 A 左侧挡板上,右端自然伸长;轨道 B 为上表面粗糙、质量 $M_B = 1.8 \text{ kg}$ 、长 $L = 4.0 \text{ m}$ 的长木板,轨道 A 、 B 上表面平滑相接;轨道 C 为半径 $R = 1.2 \text{ m}$ 、质量 $M_C = 3.6 \text{ kg}$ 的竖直光滑半圆轨道,半圆轨道最低点在圆心 O 点正下方,且与轨道 B 上表面平齐。锁定轨道 A 、 C ,用质量 $m = 1.8 \text{ kg}$ 的小物块 D (可视为质点)将弹簧压缩至 P 点,此时弹簧的弹性势能为 72.9 J ,然后由静止释放小物块 D , D 与长木板 B 上表面间的动摩擦因数 $\mu = 0.45$, B 与 C 发生碰撞时, D 恰好运动到 B 的最右端。已知重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。



- (1) 求小物块 D 沿轨道 C 上升的高度 H ;
 (2) 在(1)中,若轨道 B 与 C 刚要相碰时,解除对轨道 C 的锁定,同时调整轨道 C 的半径 R ,使 B 、 C 发生碰撞(碰撞性质不确定,且 B 、 C 不会粘连)后,小物块冲上轨道 C 并恰好能沿轨道到达与圆心 O 等高处,求轨道 C 的半径 R 的最大值。

18. (16分) 现代电子设备常用电场和磁场控制带电粒子的运动。如图,第二、三象限存在竖直向上的匀强电场,虚线 CD 与 y 轴之间还有垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为 $B = \frac{3mv_0}{4qL}$ 。 D 点在 x 轴上,坐标为 $(-\frac{8\pi L}{3}, 0)$ 。 C 点坐标为 $(-\frac{8\pi L}{3}, \frac{3L}{8})$ 。一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子,以初速度 v_0 从 x 轴上的 A 点水平射入电场, A 点坐标为 $(-\frac{8\pi L}{3} + L, 0)$,粒子从 C 点进入虚线 CD 右侧,经时间 $t = \frac{8\pi L}{3v_0}$ 到达 y 轴。 y 轴右侧有垂直纸面向里的磁场,磁感应强度大小沿 x 正方向均匀增大,关系为 $B = B_0 kx$ (B_0 、 k 均已知且为大于零常数)。粒子重力忽略不计, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:
- (1) 电场强度大小和该粒子到达 C 点时的速度;
 (2) 粒子从穿过 y 轴到离 y 轴最远位置的过程中,运动轨迹与 y 轴围成的面积 S 。

