

2014 年高考真题解析系列 ——智康物理学科

欢迎加入北京高考信息交流群：254209354
或扫描下面的二维码，关注北京高考微信公众账号

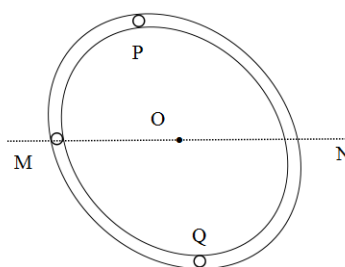


2014 年安徽高考物理

14. 在科学研究中，科学家常将未知的现象同已知的现象进行比较，找出其共同点，进一步推测未知现象的特性和规律。法国物理学家库仑在研究异种电荷的吸引力的问题时，曾将扭秤的振动周期与电荷间的距离的关系类比单摆的振动周期与摆球到地心的距离关系。已知单摆摆长为 l ，引力常量为 G ，地球质量为 M ，摆到地心的距离为 r ，则单摆振动周期 T 与距离 r 的关系式为

- A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{GM}{l}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{GM}}$
 C. $T = \frac{2\pi}{r}\sqrt{\frac{GM}{l}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{r}{GM}}$

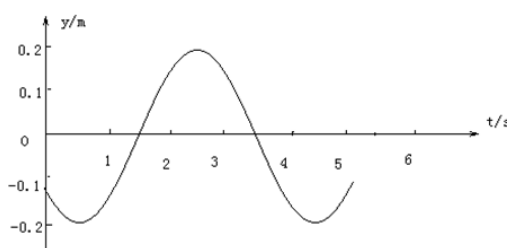
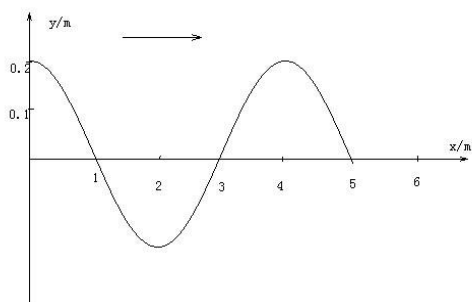
15. 如图所示，有一内壁光滑的闭合椭圆形管道，置于竖直平面内， MN 是通过椭圆的中心 O 点的水平线。已知一小球从 M 点出发，初速率为 v_0 ，沿管道 MPN 运动，到 N 点的速率为 v_1 ，所需要的时间为 t_1 ；若该小球仍由 M 点以速率 v_0 出发，而沿管道 MQN 运动，到 N 点速率 v_2 ，所需要的时间为 t_2 。



- A. $v_1 = v_2, t_1 > t_2$
 $v_1 < v_2, t_1 > t_2$
 C. $v_1 = v_2, t_1 < t_2$
 $v_1 < v_2, t_1 < t_2$

B. $v_1 = v_2, t_1 < t_2$
 D. $v_1 < v_2, t_1 > t_2$

16. 一列简谐横波沿 x 轴正向传播。图 1 是 $t=0$ 时刻的波形图，图 2 是介质中某点的振动图像，则该点的 x 坐标合理的是



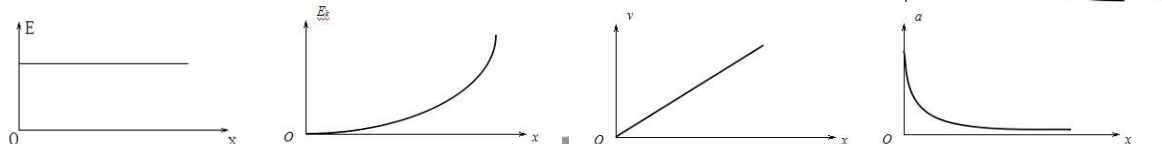
A. 0.5m

B. 1.5m

C. 2.5m

D. 3.5m

17. 一带电粒子在电场中仅受静电力的作用，做初速度为零的直线运动。取该直线为 x 轴，起始点 O 为坐标原点，其电势能 E_p 与位移 x 的如右图所示。下面图像中合理的是



运动。
关系

电场强度与位移的关系

系 粒子动能与位移的关系 A 粒子速度与位移的关系 B 粒子加速度与位移的关系 C D

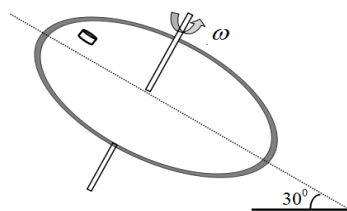
18. “人造小太阳”托卡马克装置使用强磁场约束高温等离子体，使其中的带电粒子被尽可能限制在装置内部。而不与装置器壁碰撞。已知等离子体中带电粒子的平均动能与等离子体的温度 T 成正比，为约束更高温度的等离子体，则需要更强的磁场，以使带电粒子在磁场中的运动半径不变。由此可判断所需要的磁感应强度 B 正比于

- A. \sqrt{T} B. T C. $\sqrt{T^3}$ D. T^2

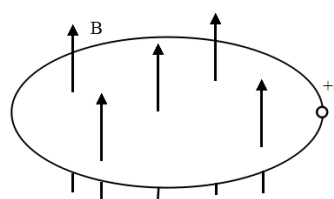
19. 如图所示，一倾斜的匀质圆盘绕垂直于盘面的固定对称轴以恒定的角速度 ω 转动，盘面上离转轴距离 2.5m 处有一小物体与圆盘始终保持相对静止。物体与盘面间的动摩擦

擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ （设最大经摩擦力等于滑动摩擦力），盘面与水平面的夹角为 30° ， g 取 10m/s^2 。则 ω 的最大值是

- A. $\sqrt{5}\text{rad/s}$ B. $\sqrt{3}\text{rad/s}$ C. 1.0rad/s D. 0.5rad/s



20. 英国物理学家麦克斯韦认为，磁场变化会在空间激发感生电场。如图所示，一个半径为 r 的绝缘细环水平放置，环内存在竖直向上场 B ，环上套一带电荷量为 $+q$ 的小球。已知磁感应强度 B 随时间增加，其变化率为 k ，若小球在环上运动一周，则感生电场对用力所做的功的大小是



- A. 0 B. $\frac{1}{2}r^2qk$ C. $2\pi r^2qk$ D. πr^2qk

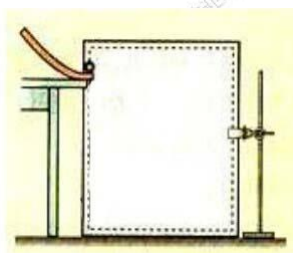
21. (18 分)

1. 图 1 是“研究平抛物体运动”的实验装置图，通过描点画出平抛小球的运动轨迹。

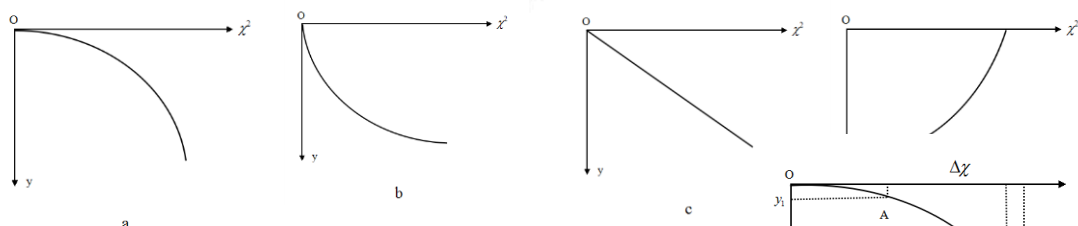
(1) 以下是实验过程中的一些做法，其中合理的有_____。

- A. 安装斜槽轨道，使其末端保持水平
B. 每次小球释放的初始位置可以任意选择
C. 每次小球应从同一高度由静止释放
D. 为描出小球的运动轨迹，描绘的点可以用折线连接

(2) 实验得到平抛小球的运动轨迹，在轨迹上取一些点，以平坐标原点，测量它们的水平坐标 x 和数值坐标 y ，图 2 中 $y = x^2$ 小球平抛运动轨迹为抛物线的是_____。



抛起点 O 为图像能说明



(3) 图 3 是某同学根据实验画出的平抛小球的运动轨迹， O 为平抛的起

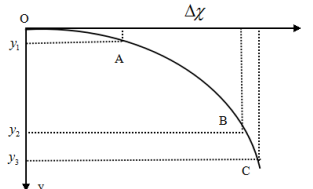
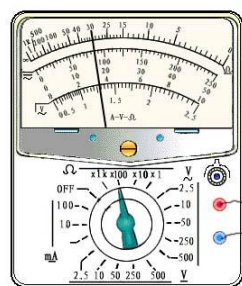


图 3

点，在轨道上任取三点 A B C,测得 A、B 两点竖直坐标 y_1 为 5.0cm, y_2 为 45.0cm, A、B 两点水平间距 Δx 为 40.0cm, 则平抛小球的初速度 v_0 为_____m/s。若 C 点的竖直坐标 y_3 为 60.0cm, 则小球在 C 点的速度 v_c 为_____m/s。(结果保留两位有效数字, g 取 10m/s)

II.某同学为了测量一个量程为 3V 的电压表的内阻,进行了如下

(1) 他先用多用表进行了正确的测量,测量时指针位置如图 1 出电压表的内阻为 $3.00 \times 10^3 \Omega$, 此时电压表的指针也偏转了。已知欧姆档表盘中央刻度值为“15”, 表内电池电动势为 1.5V, 则电压表应为_____V(结果保留两位有效数字)。



实验。
所示,得
多用表
的示数

(2) 为了更准确的测量电压表 R_V , 该同学设计了图 2 所示的实验步骤如下:

- 断开开关 S, 按图 2 连接好电路;
- 把滑动变阻器 R 的滑片 P 滑到 b 段;
- 将电阻箱 R_0 的阻值调到零;
- 闭合开关 S;

E.移动滑动变阻器 R 的滑片 P 的为止, 使电压表道 3V 位置;

F.保持滑动变阻器的滑片 P 位置不变, 调节电阻箱使电压表指针知道 1.5V 的位置, 读出此时电阻箱 R_0 , 电压表内阻 R_V 的测量值;

G.断开开关 S。

实验中可供选择的实验器材有

- 待测电压表
- 滑动变阻器: 最大阻值为 2000 Ω
- 滑动变阻器: 最大阻值为 10 Ω
- 电阻箱: 最大阻值为 9999.9 Ω , 阻值最小改变量为 0.1 Ω
- 电阻箱: 最大阻值为 999.9 Ω , 阻值最小改变量为 0.1 Ω
- 电池组: 电动势约为 6V, 内阻可忽略
- 开关, 导线若干

按照这位同学设计的实验方法, 回答下列问题:

①要使测量更准确, 除了选用电池组, 导线, 开关和待测电压表外, 还应从提供的滑动变阻器中选用_____ (填“b”或“c”), 电阻箱中选用 (“d” 或 “e”)。

②电压表内阻 R_V 测量值 $R_{测}$ 和真实值 $R_{真}$ 相比, $R_{测}$ _____ $R_{真}$ (填 “>” 或 “<”); 若 R_V 越大, 则 $\frac{|R_{测} - R_{真}|}{R_{真}}$ 越_____ (填 “大” 或 “小”)

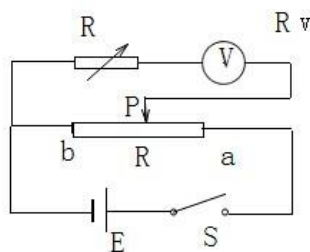
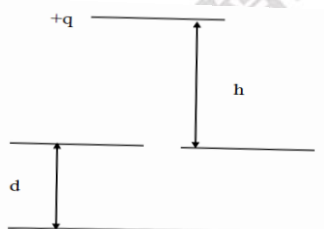


图2

的指针知
 R_0 的阻值
此值即为

22、如图所示, 充电后的平行板电容器水平放置, 电容为 C, 极板间的距离是 d, 上级版郑重友谊小孔。质量为 m, 电荷量为 +q 的小球从小孔正上方高 h 处由静止开始下落, 穿过小孔到达下极板处速度恰好为零 (空气阻力忽略不计, 极板间电场可视为匀强电场, 重力加速度为 g), 求:

- 小球到达小孔处的速度;
- 极板间电场强度大小和电容器所带电荷量;
- 小球从开始下落运动到下极板处的时间。



23、如图1所示，匀强磁场的磁感应强度 B 为 $0.5T$ ，其方向垂直于倾角 θ 为 30° 的斜面向上。绝缘斜面上“ A ”形状的光滑金属导轨 MPN （电阻忽略不计）， MP 和 NP 长度均为 $2.5m$ ， MN 连线水平，长为 $3m$ 。以 MN 中点 O 为原点、 OP 为 x 轴建立一维坐标系 ox 。一根粗细均匀的金属杆 CD ，长度 d 为 $3m$ ，质量 m 为 $1kg$ 、电阻 R 为 0.3Ω ，在拉力 F 的作用下，从 MN 处以恒定速度 $v=1m/s$ ，在导轨上沿 x 轴正向运动（金属杆与导轨接触良好）。 g 取 $10m/s^2$ 。

- (1) 求金属杆 CD 运动过程中产生的感应电动势 E 及运动到 $x=0.8m$ 处电势差 U_{CD} ；
- (2) 推导金属杆 CD 从 MN 处运动到 P 点过程中拉力 F 与位置坐标 x 的关系式，并在图2中画出 $F-x$ 关系图像；
- (3) 求金属杆 CD 从 MN 处运动到 P 点的全过程产生的焦耳热。

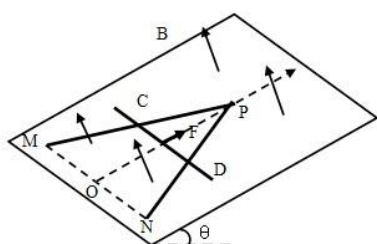


图1

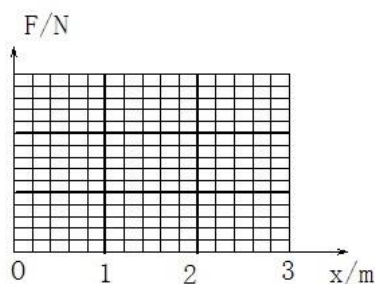
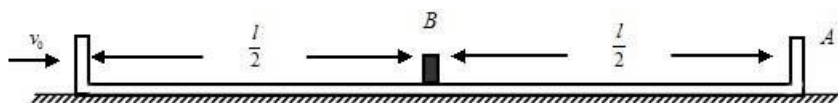


图2

24、在光滑水平地面上有一凹槽 A ，中央放一小物块 B ，物块与左右两边槽壁的距离如图所示， L 为 $1.0m$ ，凹槽与物块的质量均为 m ，两者之间的动摩擦因素 μ 为 0.05 。开始时物块静止，凹槽以 $v_0=5m/s$ 初速度向右运动，设物块与凹槽槽壁碰撞过程中没有能量损失，且碰撞时间不计。 g 取 $10m/s^2$ 。求：

- (1) 物块与凹槽相对静止时的共同速度；
- (2) 从凹槽开始运动到两者相对静止，物块与右侧槽壁碰撞的次数；
- (3) 从凹槽开始运动到两者刚相对静止所经历的时间及该时间内凹槽运动的位移大小。



安徽省 2014 年高考物理试题参考答案

选择题

14	15	16	17	18	19	20
B	A	C	D	A	C	D

实验题

21.I. (1) ac (2) c (3) 2.0 4.0

II. (1) 1.0 (2) ① c d ② $>$ 小

计算题

22. (14 分)

解: (1) 由 $v^2 = 2gh$ 得 $v = \sqrt{2gh}$

(2) 在极板间带电小球受重力和电场力, 有

$$mg - qE = ma \quad 0 - v^2 = 2ad$$

$$\text{得 } E = \frac{mg(h+d)}{qd}$$

$$\text{由 } U = Ed \quad Q = CU \quad \text{得 } Q = C \frac{mg(h+d)}{q}$$

$$(3) \text{ 由 } h = \frac{1}{2}gt_1^2, \quad 0 = v + at_2 \quad t = t_1 + t_2$$

$$\text{综合可得 } t = \frac{h+d}{h} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

23. (16 分)

解: (1) 金属杆 CD 在匀速运动中产生的感应电动势

$$E = Blv (l = d) \quad E = 1.5V \quad (\text{D 点电势高})$$

当 $x = 0.8m$ 时, 金属杆在导轨间的电势差为零

设此时杆在导轨外的长度为 $l_{\text{外}}$, 则

$$l_{\text{外}} = d - \frac{OP-x}{OP}d \quad OP = \sqrt{MP^2 - \left(\frac{MN}{2}\right)^2} \quad \text{得 } l_{\text{外}} = 1.2m$$

由楞次定律判断 D 点电势高, 故 CD 两端电势差

$$U_{CD} = -Bl_{\text{外}}v \quad U_{CD} = -0.6V$$

$$(2) \text{ 杆在导轨间的长度 } l \text{ 与位置 } x \text{ 的关系是 } l = \frac{OP-x}{OP}d = 3 - \frac{3}{2}x$$

$$\text{对应的电阻 } R_x \text{ 为 } R_x = \frac{l}{d}R \quad \text{电流 } I = \frac{Blv}{R_x}$$

$$\text{杆受的安培力 } F_{\text{安}} \text{ 为 } F_{\text{安}} = BIl = 7.5 - 3.75x$$

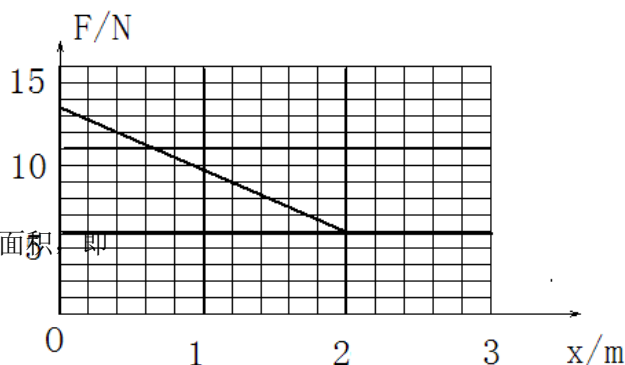
$$\text{根据平衡条件得 } F = F_{\text{安}} + mgs \sin \theta$$

$$F = 12.5 - 3.75x (0 \leq x \leq 2)$$

画出的 $F-x$ 图像如图所示。

(3) 外力 F 所做的功 W_F 等于 $F-x$ 图线所围的面积

$$W_F = \frac{5+12.5}{2} \times 2J = 17.5J$$



而杆的重力势能增加量 ΔE_p $\Delta E = mg\overline{OP}\sin\theta$

故全过程产生的焦耳热 Q $Q = W_F - \Delta E_p = 7.5J$

24 (20 分)

解: (1) 设两者间相对静止时速度为 v , 由动量守恒定律得

$$mv_0 = 2mv \quad v = 2.5m/s$$

(2) 物块与凹槽间的滑动摩擦力 $F_f = \mu N = \mu mg$

设两者相对静止前相对运动的路程为 s_1 , 由动能定理得

$$-F_f \cdot s_1 = \frac{1}{2}(m+m)v^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{得 } s_1 = 12.5m$$

已知 $L=1m$, 可推知物块与右侧槽壁共发生 6 次碰撞。

(3) 设凹槽与物块碰撞前的速度分别为 v_1 、 v_2 , 碰后速度分别为 v_1' 、 v_2' 。有

$$mv_1 + mv_2 = mv_1' + mv_2'$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2$$

$$\text{得 } v_1' = v_2 \quad v_2' = v_1$$

即每碰撞一次凹槽与物块发生一次速度交换, 在同一坐标系上两者的速度图线如图所示, 根据碰撞次数可分为 13 段, 凹槽、物块的 $v-t$ 图像在两条连续的匀变速运动图线间转换, 故可用匀变速直线运动规律求时间, 则 $v = v_0 + at$ $a = -\mu g$ 解得 $t = 5s$

凹槽的 $v-t$ 图像所包围的阴影部分的面积即为凹槽的位移大小 s_2 (等腰三角形面积共 13 份, 第一份面积为 $0.5L$, 其余每份面积均为 L)

$$s_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{v_0}{2} \right) t + 6.5L \quad s_2 = 12.75m$$

