

## 物理试题

2025.4

考生注意:

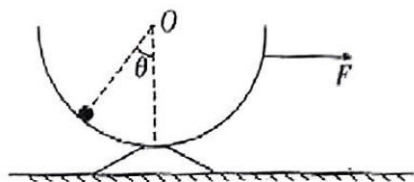
1. 本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。

## 第 I 卷(选择题 共 42 分)

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合要求的。

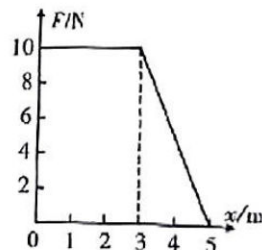
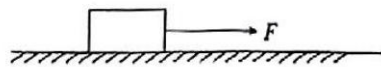
1. 2024 年 9 月,我国研究人员在《Nature》杂志上发表了关于微型核电池的研究成果,将镅 243 衰变能量转化为光能的效率提升了 8000 倍。已知镅 243 的衰变方程为  ${}_{95}^{243}\text{Am} \rightarrow {}_{93}^{239}\text{Np} + X$ , 则
  - A. X 为穿透力最强的射线
  - B. Np 核比 Am 核的比结合能大
  - C. 寒冷的冬天,镅的半衰期会缩短
  - D. 核反应前后,生成物的质量等于反应物的质量
2. 中国航天事业成就斐然,堪称一部波澜壮阔的奋斗史诗,在一次航天发射任务中,“远征三号”将 7 颗卫星送入不同轨道。假设在太空中有两颗被该火箭送入轨道的卫星 A 和卫星 B,它们在各自轨道上绕地球做匀速圆周运动,已知卫星 A 的轨道半径小于卫星 B 的轨道半径,且两颗卫星的质量相等。根据以上信息,下列说法正确的是
  - A. 卫星 A 的运行周期小于卫星 B 的运行周期
  - B. 卫星 A 的线速度小于卫星 B 的线速度
  - C. 卫星 A 受到地球的引力小于卫星 B 受到地球的引力
  - D. 卫星 A 和卫星 B 的角速度大小相等

3. 如图所示,水平恒力  $F$  拉着半球形碗沿水平桌面向右做匀加速直线运动,稳定时碗内玻璃珠(可视为质点)所在半径与竖直方向夹角大小始终为  $\theta$ 。已知球形碗与玻璃球的质量均为  $m$ ,忽略球形碗内壁与玻璃球的摩擦,碗底与桌面间动摩擦因数为  $\mu$ 。重力加速度为  $g$ ,则力  $F$  的大小为



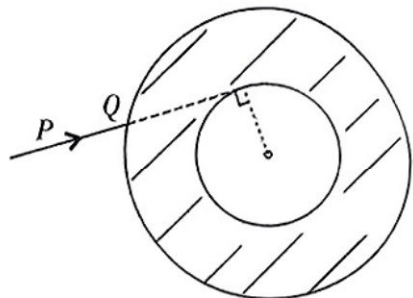
- A.  $2(\mu + \tan \theta)mg$
- B.  $(\mu + 2 \tan \theta)mg$
- C.  $(\mu + 2 \frac{1}{\tan \theta})mg$
- D.  $2(\mu + 2 \frac{1}{\tan \theta})mg$

4. 质量为  $m = 2 \text{ kg}$  的物体在向右的水平拉力  $F$  的作用下由静止开始沿粗糙水平桌面滑动,力  $F$  的大小随物体运动位移  $x$  的变化如图所示。已知物体与地面间的动摩擦因数  $\mu = 0.1$ ,重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。则物体运动到  $x = 5 \text{ m}$  时的速度为

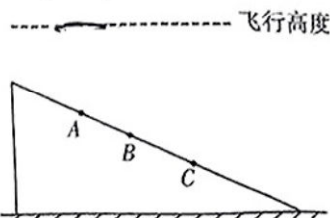


- A. 0
- B.  $\sqrt{10} \text{ m/s}$
- C.  $2\sqrt{5} \text{ m/s}$
- D.  $\sqrt{30} \text{ m/s}$

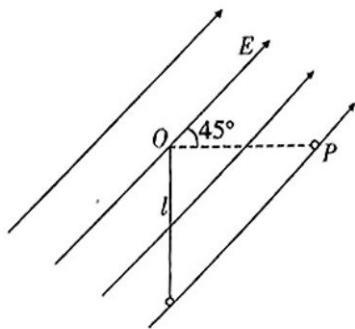
5. 玉石鉴定师在进行玉石鉴定师可以使用激光灯照射玉石,将其内部的纹理和气泡清晰呈现出来,从而用来观察玉石的内部结构,如图所示为某玉石的横截面呈圆环状(内圆半径为 $R$ ,外圆半径为 $2R$ ),质地均匀分布。现用一束激光照射该玉石,入射光线 $PQ$ 延长线恰与内圆边界相切,且在 $Q$ 点进入玉石时折射角恰为入射角的一半。激光经此玉石后最终穿出,已知 $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ ,则下列说法正确的是



- A. 玉石相对空气折射率为 $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$
- B. 光在内边界的入射角的正弦值为 $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$
- C. 光一共发生4次折射后最终穿出
- D. 整个过程中光的偏转角为 $60^\circ$
6. 某轰炸机军演时欲轰炸某一山坡,此山坡可视为一倾角为 $\theta$ 固定的斜面,如图所示。已知某轰炸机每次均在山坡 $A$ 点正上方某一固定位置以不同速度(对地速度)水平向右投掷炸弹,若某次炸弹速度为 $v_0$ ,落点恰为 $B$ 点,已知 $AB=BC$ ,不考虑空气阻力。则下列选项正确的是

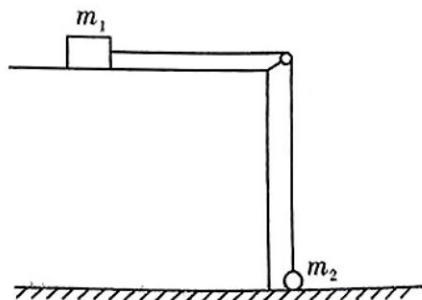


- A. 若要炸弹落点为 $C$ 点,则水平投弹速度为 $2v_0$
- B. 若要炸弹落点为 $C$ 点,则水平投弹速度一定要大于 $2v_0$
- C. 落在 $C$ 点的炸弹速度方向与落在 $B$ 点的炸弹速度方向不同
- D. 落在 $C$ 点的炸弹速度方向与水平方向的夹角的正切等于 $2\tan \theta$
7. 如图所示,长度为 $l$ 的不可伸长轻质细绳一端被固定在 $O$ 点,另一端连接质量为 $m$ ,带电量为 $+q$ 的小球,开始时细线竖直紧绷。在该竖直平面内加上匀强电场,方向斜向右上方,与水平方向夹角为 $45^\circ$ ,大小为 $E = \frac{\sqrt{2}mg}{q}$ ( $g$ 为重力加速度),不计空气阻力,将小球由静止释放,关于该小球此后的运动



- A. 小球在此后运动中细绳会松弛
- B. 小球到达与圆心等高处的 $P$ 点对绳子的拉力大小为 $2mg$
- C. 若在初位置给小球水平向右初速度 $v_0 = \sqrt{2gl}$ ,则小球可以做完整的圆周运动
- D. 小球可以运动到 $O$ 点正上方且此时绳子的拉力为 $0$

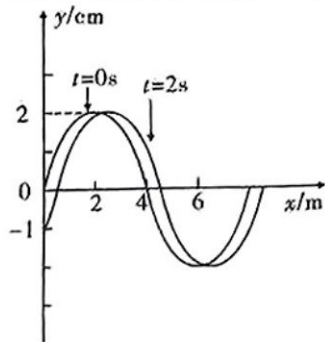
8. 如图所示,质量为 $m_1 = 1 \text{ kg}$ 的滑块和质量为 $m_2 = 2 \text{ kg}$ 的小球通过不可伸长的轻质细线跨过光滑的轻质定滑轮连接,初始时细绳伸直,物块静置于足够长的水平桌面上,与水平桌面之间的动摩擦因数为 $0.4$ ,物块与滑轮间的细线水平,小球放在水平地面上,小球和滑轮间的细绳竖直,且距离足够大。现对物块 $m_1$ 施加水平向左的恒定拉力 $F = 30 \text{ N}$ ,作用 $1 \text{ s}$ 后撤去,重力加速度 $g$ 取 $10 \text{ m/s}^2$ ,则小球在运动过程中离地的最大高度为



- A.  $1 \text{ m}$                       B.  $1.2 \text{ m}$                       C.  $1.25 \text{ m}$                       D.  $2.25 \text{ m}$

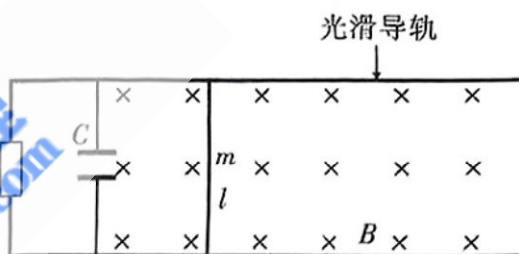
二、多项选择题:本题共2小题,每小题5分,共10分。在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全得3分,有选错的得0分。

9. 如图所示为一列沿  $x$  轴传播的简谐横波在  $t=0$  和  $t=2\text{ s}$  时的部分波形图,波长为  $8\text{ m}$ ,已知  $x=0$  处的质点在该段时间内运动的路程为  $9\text{ cm}$ ,关于该简谐横波的相关规律,下列说法正确的有



- A. 该列波的波源振动周期为  $0.9\text{ s}$   
 B. 该列波沿  $x$  轴正方向传播  
 C.  $0$  至  $2\text{ s}$  内  $x=6\text{ m}$  处质点运动的路程也为  $9\text{ cm}$   
 D.  $t=1\text{ s}$  时,  $x=2\text{ m}$  处质点正在沿  $y$  轴正方向运动
10. 某研究小组设计了如图所示的实验装置,两根光滑且足够长的平行金属导轨固定在水平面上,导轨间距为  $l$ ,用导线将阻值为  $R$  的定值电阻和电容为  $C$  的电容器并联后接在导轨左端。长度为  $l$  质量为  $m$  的匀质导体棒垂直于导轨放置,并与导轨接触良好。在空间内有竖直向下的匀强磁场,磁感应强度大小为  $B$ ,对导体棒的中点施加水平向右的恒力  $F$ ,使导体棒从静止开始运动,金属导轨、导体棒和导线的电阻均忽略不计,则关于该装置

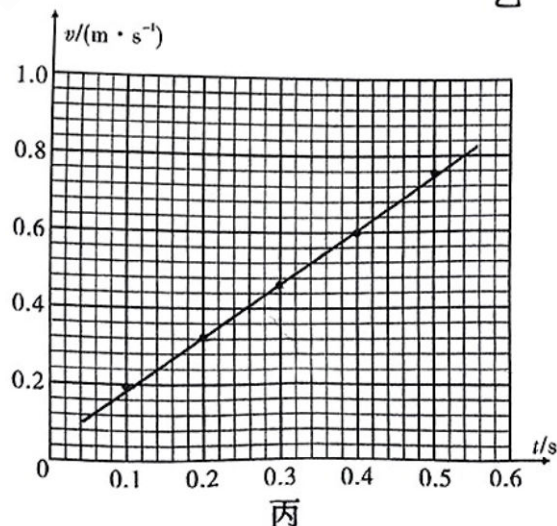
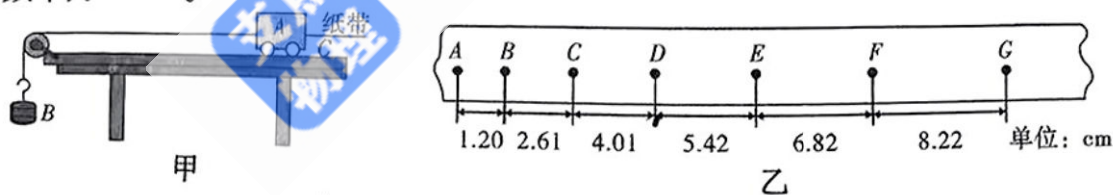
- A. 施加力  $F$  后,导体棒做匀加速直线运动  
 B. 导体棒速度为  $v$  时的加速度为  $a = \frac{FR - B^2 l^2 v}{mR + CB^2 l^2 R}$   
 C. 若导体棒从开始运动至速度增加到  $v$  发生的位移为  $x$ ,则在此过程中通过导体棒的电荷量  $q = \frac{Blx}{R} + CBlv$   
 D. 若导体棒从开始运动至速度增加到  $v$  发生的位移为  $x$ ,则在此过程中导体棒给系统提供了  $Fx - \frac{1}{2}mv^2$  的电能



第 II 卷(非选择题 共 58 分)

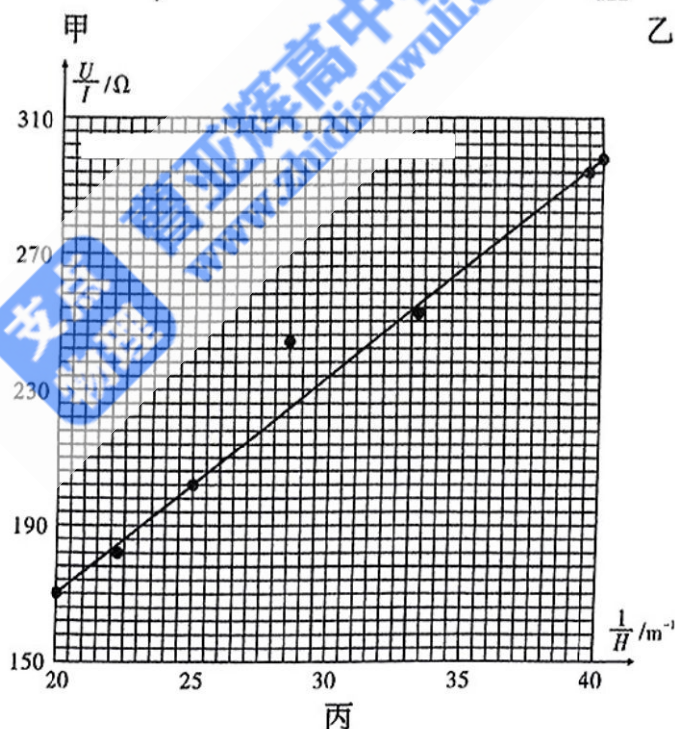
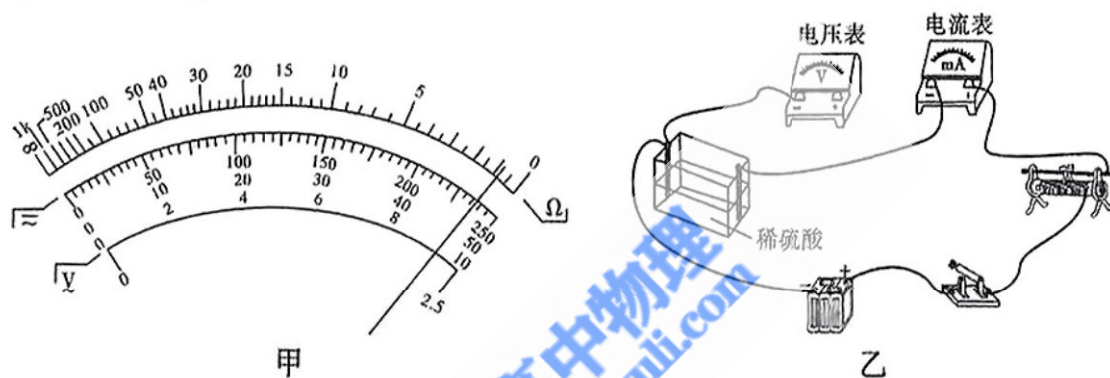
三、非选择题:共 5 题,共 58 分。

11. (6 分) 某同学利用如图甲所示的实验装置探究小车速度随时间变化的规律,已知打点计时器所用电源频率为  $50\text{ Hz}$ 。



- (1) 某次实验中, 学生获得了一条点迹清晰的纸带。该生选取其中的一段, 每隔四个点取一个计数点, 并测得相邻计数点的距离如图乙所示。则  $F$  点的瞬时速度  $v_F =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。  
(计算结果保留 2 位有效数字)
- (2) 该生通过计算各点的瞬时速度, 绘制出  $v-t$  图像如图丙所示, 发现小车速度随时间均匀增大, 即小车做匀加速直线运动。我们可以根据图丙计算出加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。  
(计算结果保留 2 位有效数字)
- (3) 实验中由于电网波动, 导致实际频率低于  $50\text{ Hz}$ , 则加速度的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”“等于”) 真实值。

12. (10 分) 某物理实验小组测定稀硫酸的电阻率。在一无盖的长方体槽(左右两侧由导电性能良好的材料制成, 槽内其余部分绝缘)内装入一定量的稀硫酸, 槽内腔的左右侧距离为  $35.20\text{ cm}$  槽内宽度为  $5.00\text{ cm}$ 。



- (1) 某次实验时, 液面高度为  $3.80\text{ cm}$ 。用多用电表的电阻挡粗测稀硫酸的电阻, 选择开关置于“ $\times 100$ ”挡, 正确操作后, 测量时发现指针偏转如图甲所示。为使测量更准确, 应换选 \_\_\_\_\_ 挡(选填“ $\times 1\text{ k}$ ”或“ $\times 10$ ”)。
- (2) 某同学选用了图乙电路进行更为准确的测量, 实验中需选择合适的电源、电压表和电流表。已知稀硫酸的电阻约为  $100\ \Omega$ , 要求电表最大读数超过量程的  $\frac{1}{2}$   
提供的实验器材如下:

- A. 电源  $E_1$  (电动势约 3 V, 内阻约为 0.5  $\Omega$ )  
 B. 电源  $E_2$  (电动势约 15 V, 内阻约为 0.9  $\Omega$ )  
 C. 滑动变阻器  $R$  (最大阻值 5  $\Omega$ )  
 D. 电压表  $U_1$  (量程 0 - 3 V, 内阻约为 3 k $\Omega$ )  
 E. 电压表  $U_2$  (量程 0 - 15 V, 内阻约为 5 k $\Omega$ )  
 F. 电流表  $A_1$  (量程 0 - 30 mA, 内阻约为 1  $\Omega$ )

则电源应选择\_\_\_\_\_, 电压表选择\_\_\_\_\_ (填所选器材前的序号)。请用笔画线代替导线, 完成图乙中的连线。

(3) 准确连线后, 测出玻璃槽中盐水的高度为  $H$ , 电压表示数为  $U$ , 电流表示数为  $I$ , 改变玻璃槽中的盐水高度, 测出多组数据, 分析数据后, 试通过  $\frac{U}{I} - \frac{1}{H}$  图像求解电阻率。图丙中已经描

出各点并做出图像, 请计算稀硫酸的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_  $\Omega \cdot \text{m}$  (保留两位有效数字)。

13. (10 分) 乒乓球在中国不仅是体育的象征, 也是中国文化的重要组成部分。已知乒乓球的直径为 40 mm, 在 27  $^{\circ}\text{C}$  时, 内部压强为  $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 在某次比赛中, 由于撞击, 发生了变形, 体积减少了  $1/6$ , 温度不变。小明想到了用水加热可以使乒乓球恢复球状, 于是他把乒乓球放于水中缓慢加热直到恰好恢复原状, 这一过程可近似看作等压过程, 整个过程中乒乓球内气体总量保持不变。  $T = (t + 273) \text{ K}$ 。求:

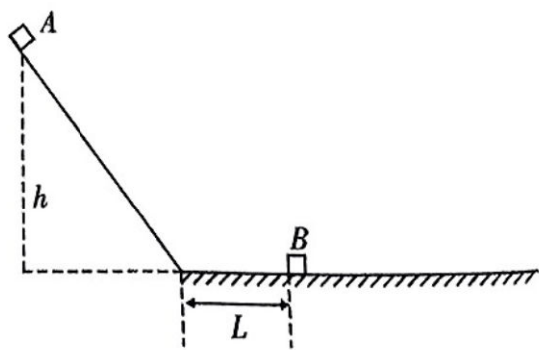
- (1) 乒乓球变形后, 内部气体的压强;
- (2) 乒乓球刚好恢复原状时的温度。

14. (14 分) 碰撞恢复系数  $e$  在物理学中有着广泛的应用。它不仅是研究物体碰撞过程的重要参数, 还对研究碰撞后物体的运动规律有重要的意义。其物理定义为两物体碰撞后的相对速度

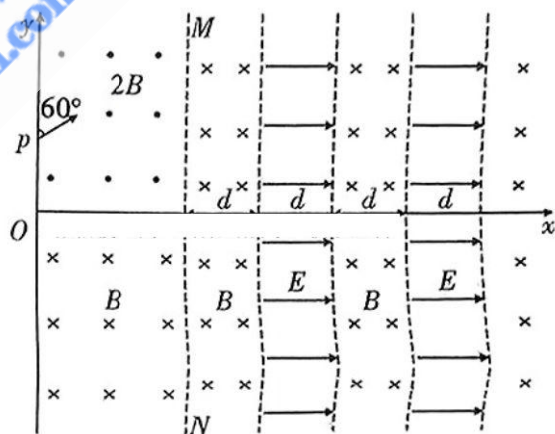
( $v_2 - v_1$ ) 与碰撞前的相对速度 ( $v_{10} - v_{20}$ ) 的比值, 即  $e = \frac{v_2 - v_1}{v_{10} - v_{20}}$ 。如图, 物块 A 从光滑斜面由静止

滑下, 初始位置与地面高度差  $h = 5.1 \text{ m}$ , 进入水平轨道 (不考虑经过斜面与水平面连接处的机械能损耗), 并与 B 发生碰撞 (碰撞时间极短), 碰撞恢复系数  $e = 0.5$ 。已知物块 A 的质量为  $m_1 = 1 \text{ kg}$ , 物块 A 与水平面间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.1$ , 物块 B 的质量为  $m_2 = 4 \text{ kg}$ , 物块 B 与水平面间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.3$ , 距斜面底端的距离  $L = 1 \text{ m}$ , 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , AB 均可视为质点, 求:

- (1) 碰撞后 A、B 的速度  $v_1$ 、 $v_2$  的大小;
- (2) 碰撞过程中, 系统机械能损失;
- (3) A、B 最终相距多远。



15. (18分) 如图所示, 直角坐标系  $xOy$  平面内分界线  $MN$  垂直于  $x$  轴,  $MN$  和  $y$  轴之间的一、四象限内分别存在范围足够大垂直平面向外和向里的匀强磁场, 大小分别为  $2B$  和  $B$ , 分界线  $MN$  的右侧是无数个沿  $x$  轴方向场区宽度均为  $d$  的交替的匀强电场和匀强磁场区域, 磁感应强度为  $B$ , 方向垂直纸面向里; 电场强度  $E = \frac{2qB^2d}{m}$ , 方向沿  $x$  轴正向, 两场边界均与  $x$  轴垂直且上下均无界。一质量为  $m$ , 电荷量为  $q$  的带正电粒子(重力不计)从  $y$  轴上的  $P$  点以某一速度  $v_0$  且与  $y$  轴正向夹角为  $60^\circ$  垂直磁场进入第一象限,  $P$  点的纵坐标为  $\sqrt{3}d$ , 求:
- (1) 若粒子在穿过  $MN$  边界前第一象限内速度方向偏转  $180^\circ$  进入第四象限, 求  $v_0$  的值;
  - (2) 若满足(1)问条件下, 带电粒子恰能在第四象限垂直边界  $MN$  进入右侧磁场区域, 求  $MN$  边界线的横坐标  $x$  的最小值;
  - (3) 若满足(2)问条件, 粒子在  $MN$  右侧运动的全过程中距离  $MN$  边界线的最大水平距离  $L$  (已知虚线边界有电场)。



曹亚辉高中物理  
www.zhidianwuli.com

支点  
物理

# 江淮十校 2025 届高三第三次联考

## 物理试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	B	A	A	D	A	C	D	C	BD	BCD

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。

1. B 【解析】A. 根据核反应过程中质量数和电荷量守恒可得镅 243 的衰变方程为  $({}_{95}^{243}\text{Am}) \rightarrow ({}_{93}^{239}\text{Np}) + ({}_{2}^4\text{He})$ ，故 X 为  $\alpha$  射线，是穿透力最弱的射线，A 错。  
 B. 衰变是由不稳定到稳定方向的方向进行。比结合能越大原子核越稳定，故 Np 核比 Am 核的比结合能大，B 正确。  
 C. 半衰期由核内部自身的因素决定，跟原子所处的化学状态和外部条件没有关系，C 错。  
 D. 合反应过程中会释放大量的能量，生成物的质量小于反应物的质量，D 错。

2. A 【解析】卫星的线速度公式为  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，轨道半径  $r$  越小，线速度越大。由于卫星 A 的轨道半径更小，其线速度应大于卫星 B 的线速度；根据开普勒第三定律  $T^2 \propto r^3$ ，轨道半径越大，周期越长。卫星 A 的轨道半径更小，因此其运行周期小于卫星 B，地球对卫星的引力为  $F = \frac{GMm}{r^2}$ 。两卫星质量相等，但卫星 A 的轨道半径更小，因此其受到的引力更大。角速度公式为  $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ ，轨道半径不同导致角速度不同。卫星 A 的角速度更大。经分析 A 选项正确。

3. A 【解析】玻璃球与碗相对静止一起向右匀加速。

对玻璃球进行受力分析，如右图

$$ma = mg \tan \theta,$$

$$\text{得 } a = g \tan \theta.$$

对整体受力分析，如右图

$$F - 2\mu mg = 2mg \tan \theta$$

$$\text{解得 } F = 2(\mu + \tan \theta)mg, \text{ 故选 A.}$$

4. D 【解析】第一阶段 0-3 m，拉力做功： $W_1 = F_1 x_1 = 30 \text{ J}$

$$\text{第二阶段 } 3-4 \text{ m，拉力做功：} W_2 = F_{\text{弹}} x_2 = 10 \text{ J}$$

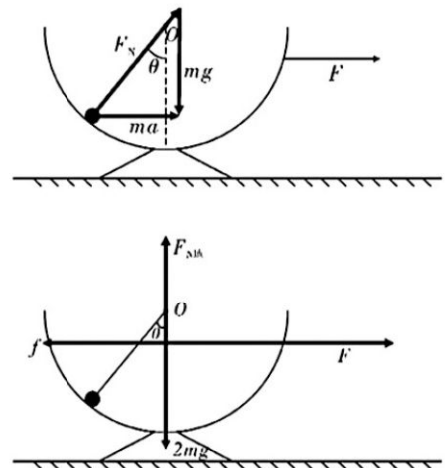
$$\text{运用动能定理：} w_1 + w_2 - w_f = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{代入数据，解得：} v = \sqrt{30} \text{ m/s}$$

5. A 【解析】由光的折射定律可求出折射率  $n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 15^\circ} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$ ，故 A 正确。由几何关系可知光进入玉石内部后在内边界恰好全反射，故只有两次折射，一次全反射。由几何关系可知偏转角大于 60 度。

6. C 【解析】因 B、C 两点不在同一高度，故平抛速度应小于  $2v_0$ ，A、B 均不对。

因抛出点不在斜面上，故落点速度方向与水平方向的夹角的正切并不等于  $2 \tan \theta$ ，故选 C。



7. D 【解析】小球受到重力和电场力的合力水平向右大小为  $mg$ , 即等效重力加速度为  $g' = g$  故 A 错误; 小球到达最高点时速度为 0, 此时  $T = 0$ , 故 D 正确

$$\text{从开始到 } P \text{ 点: } mg'l = \frac{1}{2}mv_p^2$$

$$\text{在 } P \text{ 点: } T_p - mg' = m \frac{v_p^2}{l}$$

由以上两式可得  $T_p = 3mg' = 3mg$ ; 故 B 错误

若小球恰好可以做完整的圆周运动, 则小球通过等效场最高点的速度应满足:  $mg' = m \frac{v^2}{l}$

$$\text{从开始到等效场最高点 } -mg'l = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

由以上两式可得  $v_0 = \sqrt{3gl}$ , 故 C 选项错误。

8. C 【解析】施加力  $F$  时  $a_1 = \frac{F - \mu m_1 g - m_2 g}{m_1 + m_2} = 2 \text{ m/s}^2$

$$\text{撤去力 } F \text{ 后 } a_2 = \frac{\mu m_1 g + m_2 g}{m_1 + m_2} = 8 \text{ m/s}^2$$

$$\text{开始运动的 } 1 \text{ s 内: } x_1 = \frac{1}{2}a_1 t_1^2 = 1 \text{ m}; v_1 = a_1 t_1 = 2 \text{ m/s}$$

$$\text{此后 } m_1 \text{ 向左减速, } m_2 \text{ 向上减速 } x_2 = \frac{v_1^2}{2a_2} = 0.25 \text{ m}$$

$\therefore$  小球上升的最大高度为  $h_m = x_1 + x_2 = 1.25 \text{ m}$ , 故 C 正确。

二、多项选择题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分。

9. BD 【解析】由题意可知 2 s 内  $x = 0$  位置的质点  $t = T + \frac{1}{12}T = 2 \text{ s}$

$$T = \frac{24}{13} \text{ s}, \text{ 故 A 错误, B 正确}$$

此 2 s 内  $x = 6 \text{ m}$  处质点开始运动的  $\frac{1}{12}T$  路程小于 1 cm, 后面  $T$  内路程为 8 cm, 故 C 错误

$\frac{1}{2}T < t = 1 \text{ s} < \frac{3}{4}T$ , 故此时  $x = 2 \text{ m}$  处质点沿  $+y$  方向运动, D 正确。

10. BCD 【解析】导体棒速度为  $v$  时  $E = Blv$

$$q_c = CE = CBlv$$

$$\text{所以 } I_c = \frac{\Delta q_c}{\Delta t} = cBl \frac{\Delta v}{\Delta t} = CBla$$

$$I_R = \frac{Blv}{R}$$

$$\therefore I = I_c + I_R = CBla + \frac{Blv}{R}$$

对导体棒:  $F - BIl = ma$

$$\text{由以上两式可得 } a = \frac{FR - B^2 l^2 v}{mR + CB^2 l^2 R}$$

故 A 错误, B 正确,

$$I_R = \frac{Blv}{R} \text{ 一直成立}$$

$$\text{所以 } q_R = \frac{Blx}{R}$$

$$\text{又因为 } q_c = CE = CBlv$$

$$\text{所以 } q = \frac{Blx}{R} + CBlv, \text{ 故 C 正确}$$

$$\text{D 选项: } Fx - W_{\text{安}} = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$W_{\text{安}} = Fx - \frac{1}{2}mv^2, \text{ 故 D 正确}$$

### 三、非选择题:共 5 题,共 58 分。

11. 【答案】(6 分,每空 2 分)

(1) 0.75 m/s

(2) 1.4 m/s<sup>2</sup> (答案在 1.3 ~ 1.5 内均给分)

(3) 大于

【解析】(1) 相邻计数点之间的时间间隔为  $T = 0.02 \times 5 \text{ s} = 0.1 \text{ s}$  用  $EG$  之间的平均速度表示  $F$  点的瞬时

$$\text{速度 } v_F = \frac{x_{EG}}{2T} = \frac{(6.82 + 8.22) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.75 \text{ m/s}。$$

(2) 根据图像取两点 (0.14 s, 0.24 m/s) (0.56 s, 0.84 m/s), 可知

$$a = v-t \text{ 图像斜率} = \frac{0.84 - 0.24}{0.56 - 0.14} \text{ m/s}^2 = 1.4 \text{ m/s}^2$$

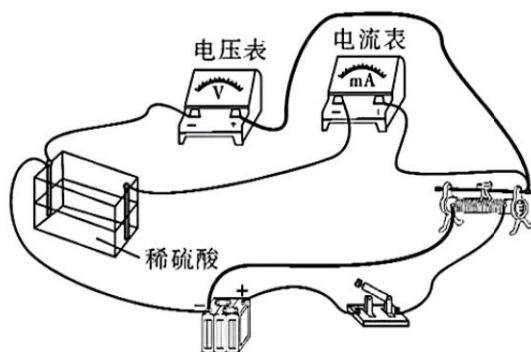
(3) 由于电源频率降低, 相邻计数点间的真实时间间隔  $T_{\text{真}} > 0.1 \text{ s}$ ,  $a_{\text{真}} = \frac{(x_6 + x_5 + x_4) - (x_3 + x_2 + x_1)}{9T_{\text{真}}^2} <$

$$\frac{[(8.22 + 6.82 + 5.42) - (4.01 + 2.61 + 1.20)] \times 10^{-2}}{9 \times 0.01} \text{ m/s} = 1.4 \text{ m/s}, \text{ 故测量值大于真实值。}$$

12. 【答案】(10 分,每空 2 分)

(1) “ $\times 10$ ”

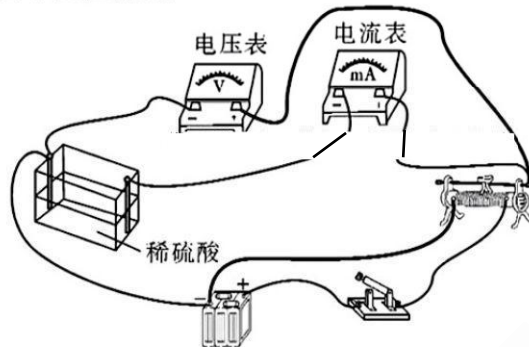
(2) A D



(3) 0.91 (答案在 0.88 ~ 0.95 内均给分)

【解析】(1)由图可知所选量程过大,应换更小挡位( $\times 10$ )

(2)电源选 A(3 V):电阻约  $100 \Omega$ ,最大电流  $30 \text{ mA}$ ( $3 \text{ V}/100 \Omega$ ),匹配电流表  $A_1$ 。  
电压表选 D(0-3 V):3 V 电源下量程合适。



(3)设水槽内腔的长度为  $L$ ,宽度为  $d$ ,盐水的高度为  $H$ ,根据电阻定律

$$R = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L}{Hd}$$

根据欧姆定律

$$R = \frac{U}{I}$$

联立可得

$$\frac{U}{I} = \frac{L\rho}{d} \cdot \frac{1}{H}$$

可得直线的斜率

$$k = \frac{L\rho}{d}$$

则

在直线中选取比较远的两个点坐标为(20,170)、(40,298)可求得

$$k \approx 6.4 \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho = \frac{d}{L}k$$

代入数据可得

$$\rho = 0.91 \Omega \cdot \text{m}$$

13. 【答案】(10分)

(1)  $P_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$

(2)  $T = 360 \text{ K}$

【解析】(1)由玻意耳定律

$P_0 V_0 = P_1 V_1$  ..... (2分)

$V_1 = \frac{5}{6} V_0$  ..... (2分)

$P_1 = 1.2 P_0 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$  ..... (2分)

(2)由查理定律

$\frac{V_1}{T_0} = \frac{V_0}{T_1}$  ..... (2分)

$T_0 = (27 + 273) \text{ K} = 300 \text{ K}$

$T_1 = 1.2 T_0 = 360 \text{ K}$  ..... (2分)

14. 【答案】(14 分)

(1)  $v_1 = 2 \text{ m/s}$       $v_2 = 3 \text{ m/s}$

(2)  $\Delta E = 30 \text{ J}$

(3) 相距 1.5 m

【解析】(1) 碰撞前, 对 A 分析: 由动能定理

$$m_1gh - \mu_1 m_1gL = \frac{1}{2}m_1v_0^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v_0 = 10 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

A、B 碰撞过程: 动量守恒

$$m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{碰撞系数 } e = \frac{(v_2 - v_1)}{v_0} = 0.5 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$v_1 = -2 \text{ m/s} \quad v_2 = 3 \text{ m/s} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

所以  $v_1$  的大小为 2 m/s,  $v_2$  的大小为 3 m/s

(2) 由能量守恒定律

$$\Delta E = \frac{1}{2}m_1v_0^2 - \frac{1}{2}m_1v_1^2 - \frac{1}{2}m_2v_2^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\Delta E = 30 \text{ J} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 对 A: 由动能定理

$$-\mu_1 m_1gL_1 = 0 - \frac{1}{2}m_1v_1^2$$

$$L_1 = 2 \text{ m} \text{ 回到碰撞点} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{对 B: } -\mu_2 m_2gL_2 = 0 - \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

$$L_2 = 1.5 \text{ m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{最终 A、B 相距 } 1.5 \text{ m} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

15. 【答案】(18 分)

(1)  $v_0 = \frac{2qBd}{m}$

(2)  $x_{\min} = 2d$

(3)  $L = (2\sqrt{5} + 4)d$

【解析】(1) 由几何关系可知,  $2r\cos 30^\circ = \sqrt{3}d$

$$\text{解得 } r = d \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

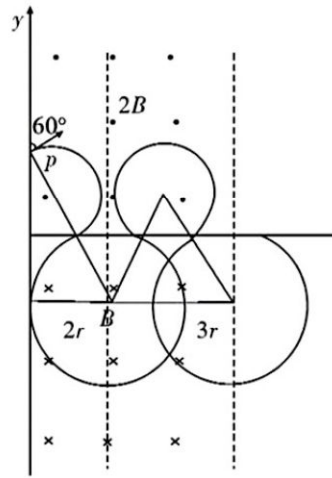
由洛伦兹力提供向心力可得:

$$qv_0(2B) = m \frac{v_0^2}{r} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_0 = \frac{2qBd}{m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 由几何关系可知, 在第四象限运动时轨迹与 y 轴相切 (2 分)

$$x_{\min} = 2r = 2d \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$



(3) 设粒子垂直通过  $MN$  后能到达第  $n$  个磁场, 且在第  $n$  个磁场中速度只有竖直分量  $v_y$ , 时离  $MN$  边界线最远。

由动能定理可得:  $Eq(n-1)d = \frac{1}{2}mv_y^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  ..... (2分)

由竖直方向动量定理可得:

$$\sum qBv_x t = mv_y$$

即:  $qBx_B = mv_y$  ..... (2分)

其中  $x_B$  为磁场中的总位移

联立以上式子可得:  $x_B = 2d\sqrt{n}$

由题意可知  $(n-1)d < x_B < nd$  ..... (1分)

代入解得:  $4 < n < 3 + 2\sqrt{2}$  ..... (1分)

$n$  为整数, 故  $n = 5$ , 即得:

$L = x_B + 4d = (2\sqrt{5} + 4)d$  ..... (2分)