

## 高三物理·答案

1~8 题每小题 3 分,共 24 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。9~13 小题每小题 4 分,共 20 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

### 1. 答案 A

**命题透析** 本题考查正负功的判断,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 由题知,支持力与位移垂直,不做功,重力做正功,摩擦力做负功,B、C、D 错误,A 正确。

### 2. 答案 C

**命题透析** 本题考查感应电流产生的条件,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 此实验产生的是感生电动势,A 错误;当合上开关的瞬间,电流计的指针向左偏,说明原磁场的方向不变且磁通量增大时,电流计的指针向左偏,则断开开关的瞬间,电流计的指针向右偏,B 错误,C 正确;小螺线管与电源间的导线断开,合上开关,移动滑片,因为没有磁场和磁通量的变化,则无感应电流,电流计的指针不会偏转,D 错误。

### 3. 答案 D

**命题透析** 本题考查交变电流相关知识,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 图 1 线圈处在中性面,磁感线与框面垂直,磁通量最大,电动势为 0,A、B 错误;感应电动势的最大值为  $E_m = NBS\omega$ ,有效值  $U = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}NBS\omega$ ,C 错误,D 正确。

### 4. 答案 C

**命题透析** 本题考查静电场中的电势与场强,考查考生的科学思维。

**思路点拨**  $a$ 、 $b$  两点的电场强度大小相同,方向相反,A 错误; $a$ 、 $b$  两点的电势相等,将正电荷从  $a$  点移动到  $b$  点静电力不做功,B 错误; $O$  点电场强度为零,电势大于零,C 正确,D 错误。

### 5. 答案 D

**命题透析** 本题考查电阻定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 电阻率是材料自身的属性,与形状无关,A、B 错误;由电阻定律可知,对折前  $A$ 、 $C$  与  $B$ 、 $C$  间的电阻均为  $\frac{1}{2}R$ ,对折后相当于两个  $\frac{1}{2}R$  的电阻并联, $R_{\text{总}} = \frac{1}{2}R \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}R$ ,故 D 正确。

### 6. 答案 A

**命题透析** 本题考查受力分析,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 静止的带电小球在磁场中不受力,故乙受到重力、拉力、库仑斥力,共 3 个力,A 正确。

### 7. 答案 B

**命题透析** 本题考查动量定理相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 小球从  $A$  到  $B$ , 加速度向下减小, 在  $B$  点加速度为 0, 则速度的变化率一直减小,  $A$  错误; 小球在  $B$  点速度为  $v_0$ , 则动量的变化量为  $\Delta p = mv_0$ , 由动量定理可得合力的冲量为  $I = \Delta p = mv_0$ ,  $B$  正确; 小球从  $A$  到  $C$ , 合力的冲量为 0, 重力的冲量不为 0,  $C$  错误; 小球从  $A$  到  $B$ , 由机械能守恒知弹性势能的增加量等于重力势能的减小量与在  $B$  点动能之差,  $D$  错误。

## 8. 答案 C

**命题透析** 本题考查牛顿第二定律、弹簧的弹力及动能定理的相关知识, 考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 撤去外力后, 滑块从  $P$  点向右先做加速度逐渐减小的加速运动, 当运动到弹簧弹力等于滑动摩擦力时, 加速度减小到 0, 速度达到最大, 此后, 滑块继续向右做加速度逐渐增大的减速运动, 脱离弹簧后再做匀减速运动, 到达  $N$  点时速度减为 0。由图 2 可知, 滑块向右脱离弹簧后的加速度大小  $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$ , 由  $\mu mg = ma_2$ , 解得  $\mu = 0.4$ , 故  $B$  错误; 滑块在  $P$  点将要向右滑动时, 加速度  $a_1 = 20 \text{ m/s}^2$ , 根据  $kx - \mu mg = ma_1$ , 得  $m = 4 \text{ kg}$ ,  $A$  错误; 滑块运动到弹簧弹力等于滑动摩擦力时, 速度最大, 设弹簧的压缩量为  $x'$ ,  $kx' = \mu mg$ , 得  $x' = 2 \text{ cm}$ , 此时弹簧的长度为  $22 \text{ cm}$ , 将纵坐标  $a$  乘以滑块的质量  $m$  可将  $a - x$  图像转化为  $F_{\text{合}} - x$  图像, 图线和  $x$  轴所围的面积为合力做的功, 由动能定理有  $F_{\text{合}}x = E_{\text{km}}$ , 得  $E_{\text{km}} = 4.0 \text{ J}$ ,  $D$  错误; 对滑块由  $P$  点到  $N$  点的过程, 由动能定理有  $\frac{1}{2}ma_1(24 - 12 - x') - \frac{1}{2}ma_2(2x_N - 46) = 0$ , 解得  $x_N = 48 \text{ cm}$ ,  $C$  正确。

## 9. 答案 AB

**命题透析** 本题考查感应电动势, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 若  $v_0$  沿水平方向, 导体棒切割磁感线的有效长度为  $L$ , 导体棒产生的电动势为  $BLv_0$ ,  $A$  正确; 若  $v_0$  与  $ab$  平行, 则导体棒切割磁感线的有效长度为  $bc$  段的长度  $d$ , 导体棒产生的电动势为  $Bdv_0$ ,  $B$  正确; 若  $v_0$  与  $ab$  垂直, 则导体棒切割磁感线的有效长度为  $ab$  段的长度  $l$ , 由几何关系可得  $l = \frac{L - d\cos\theta}{\sin\theta}$ , 导体棒产生的电动势为  $\frac{B(L - d\cos\theta)v_0}{\sin\theta}$ ,  $C$  错误; 若  $v_0$  竖直向上, 则导体棒切割磁感线的有效长度为  $a$ 、 $c$  两点沿水平方向的距离, 此距离不为 0, 则导体棒产生的电动势不为 0,  $D$  错误。

## 10. 答案 AD

**命题透析** 本题考查万有引力相关知识, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由  $\frac{GMm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ , 可得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ,  $A$  正确; 由  $\frac{GMm}{r^2} = ma_n$ , 可得  $a_n = \frac{GM}{r^2}$ ,  $B$  错误; 由几何关系可得  $\frac{R}{r} = \sin 30^\circ$ , 解得  $R = \frac{r}{2}$ ,  $C$  错误; 月球的密度  $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{6M}{\pi r^3}$ ,  $D$  正确。

## 11. 答案 BC

**命题透析** 本题考查竖直平面圆周运动相关知识, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由  $mg = \frac{mv_1^2}{R}$  可得甲在  $N$  点的速度为  $v_1 = \sqrt{gR}$ ,  $A$  错误; 甲从  $Q$  到  $N$ , 由机械能守恒定律可得  $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = mg \cdot 2R$ , 综合解得  $v_2 = \sqrt{5gR}$ ,  $B$  正确; 乙从  $P$  到  $N$  由机械能守恒定律可得  $\frac{1}{2}mv_3^2 = mgR(1 - \cos 37^\circ)$ ,

解得  $v_3 = \frac{\sqrt{10gR}}{5}$ , C 正确; 乙在  $P$  点时对轨道刚好无压力, 把重力分别沿着  $OP$  和垂直  $OP$  分解, 则沿着  $OP$  方

向的分力充当向心力, 则有  $mg\cos 37^\circ = \frac{mv_4^2}{R}$ , 解得  $v_4 = \frac{2\sqrt{5gR}}{5}$ , D 错误。

## 12. 答案 AC

**命题透析** 本题以水火箭为背景, 考查超重, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 打开降落伞减速过程水火箭处于超重状态, A 正确; 加速上升过程水火箭处于超重状态, B 错误;

由  $a-t$  图像可知最大速度  $v_m = 3 \times 2 + 4 \times 2 = 14 \text{ m/s}$ , C 正确;  $0 \sim 2 \text{ s}$  上升的高度  $h_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 2 = 6 \text{ m}$ ,  $2 \sim 4 \text{ s}$

上升高度  $h_2 = \frac{1}{2} \times (6 + 14) \times 2 = 20 \text{ m}$ , 无动力上升高度  $h_3 = \frac{v_m^2}{2g} = 9.8 \text{ m}$ , 最大高度  $h = 35.8 \text{ m}$ , D 错误。

## 13. 答案 BD

**命题透析** 本题考查电磁感应中的动力学问题, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由右手定则可知, 乙的电流由 3 流向 4, 由左手定则可知, 乙受到的安培力向左, 则乙有向左的运动

趋势, A 错误; 对甲, 由  $E_m = BLv_m$ ,  $I_m = \frac{E_m}{R}$ ,  $BI_m L = mg\sin 30^\circ$ , 综合可得  $v_m = \frac{mgR}{2B^2 L^2}$ , B 正确; 对乙, 由  $BI_m L = \mu \times$

$2mg$  综合可得  $\mu = 0.25$ , C 错误; 甲匀速运动时, 克服安培力的功率为  $P_{安} = BI_m L v_m = \frac{m^2 g^2 R}{4B^2 L^2}$ , 由于支持力的功率

为 0, 合力的功率为 0, 则重力的功率等于  $P_{安} = \frac{m^2 g^2 R}{4B^2 L^2}$ , D 正确。

## 14. 答案 (1) ①不能(2分) ② $\frac{F_0}{x_0}$ (2分)

(2) ①AC(2分) ②  $\sqrt{\frac{h_2 - h_1}{g}}$ (2分)  $x \sqrt{\frac{g}{h_2 - h_1}}$ (2分)

**命题透析** 本题考查测量弹簧的劲度系数和平抛运动, 考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1) ①由 1、2 两幅图像不可以计算弹簧的原长。

②设弹簧的劲度系数为  $k$ , 对图 2 由胡克定律可得  $F = kx$ , 可得  $k = \frac{F_0}{x_0}$ 。

(2) ①实验过程应保证钢球每次平抛运动的初速度相同, 故每次必须从斜槽上相同的位置无初速度释放钢球, 且斜槽末端水平, 故 A、C 正确; 实验中只需要记录钢球下落不同高度时的位置即可, 挡板高度不需要等距变化, B 错误; 建立坐标系时, 应以钢球在槽口末端静止时的球心在白纸上的投影为坐标原点, D 错误。

②钢球离开轨道后做平抛运动, 在水平方向做匀速直线运动, 有  $x = v_0 T$ , 由于  $AB$  和  $BC$  水平距离相等, 所以钢球在  $AB$  和  $BC$  的运动时间相等, 竖直方向做匀加速直线运动, 有  $h_2 - h_1 = gT^2$ , 则  $T = \sqrt{\frac{h_2 - h_1}{g}}$ , 解得  $v_0 =$

$x \sqrt{\frac{g}{h_2 - h_1}}$ 。

## 15. 答案 (1) 最大(2分) $R_2 - R_1$ (2分)

(2)  $\frac{1}{R}$ (2分)  $-\frac{k}{b}$ (2分)  $-\frac{1}{b}$ (2分)

**命题透析** 本题考查了电源电动势和内阻的测量,考查考生实验探究的能力。

**思路点拨** (1)为了保护电源,开关闭合前应将电阻箱的阻值调到最大;由于两次电压表的读数相同,说明两次电路的外电阻相等,则有  $R_1 + R_x = R_2$ , 定值电阻的阻值为  $R_x = R_2 - R_1$ 。

(2)闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ ,由闭合电路欧姆定律得  $U = \frac{E}{R+r}R$ ,整理得  $\frac{1}{R} = \frac{E}{r} \cdot \frac{1}{U} - \frac{1}{r}$ ,若图像为直线,则纵轴应为

$\frac{1}{R}$ ,图像的斜率为  $k = \frac{E}{r}$ ,纵截距为  $b = -\frac{1}{r}$ ,解得电源的内阻为  $r = -\frac{1}{b}$ ,电动势为  $E = -\frac{k}{b}$ 。

16. **命题透析** 本题考查动量守恒定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1)甲在外力的作用下从  $A$  到  $B$ ,外力始终与速度共向,则外力做的功为

$$W = F \times \pi R = \pi mgR \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{由动能定理知 } W = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{甲的速度大小为 } v_B = \sqrt{2\pi gR} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{由动量守恒定律得 } mv_B = 2mv_{\text{共}} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } v_{\text{共}} = \frac{\sqrt{2\pi gR}}{2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{碰后整体做匀速圆周运动的周期为 } T = \frac{2\pi R}{v_{\text{共}}} = 2\sqrt{\frac{2\pi R}{g}} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

17. **命题透析** 本题考查动能定理,考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1)设物块运动到  $B$  点时的速度为  $v$ ,由动能定理可得

$$mgh - \mu_1 mg \cos 30^\circ \cdot \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{gh} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2)由题意可得物块运动到  $C$  点,开始以速度  $v_0 = \frac{v}{2} = \frac{\sqrt{gh}}{2}$  做匀速运动

$$\text{由二力平衡可得 } F = F_f \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{结合 } P = Fv_0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{综合解得 } F_f = \frac{2P}{\sqrt{gh}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } F_f = \mu_2 mg \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \mu_2 = \frac{2P}{mg\sqrt{gh}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{物块从 } B \text{ 到 } C \text{ 由动能定理可得 } Pt - F_f x = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{综合解得 } x = \frac{(8Pt + 3mgh)\sqrt{gh}}{16P} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

18. **命题透析** 本题以带电粒子在磁场中的偏转为情境,考查洛伦兹力作用下的圆周运动,考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1)甲沿着半径入射,从  $N$  点离开,可知粒子在区域  $I$  中运动的轨道半径为  $R$

由洛伦兹力提供向心力, 则  $qv_0B_0 = m \frac{v_0^2}{R}$  ..... (2分)

可得区域 I 内的磁感应强度大小  $B_0 = \frac{mv_0}{qR}$  ..... (2分)

(2) 如图 1 所示, 由几何关系可知, 乙粒子通过 N 点时速度方向与 x 轴正方向的夹角为  $30^\circ$ , 垂直于 y 轴离开区域 II, 可知在区域 II 内的轨道圆心在 y 轴上

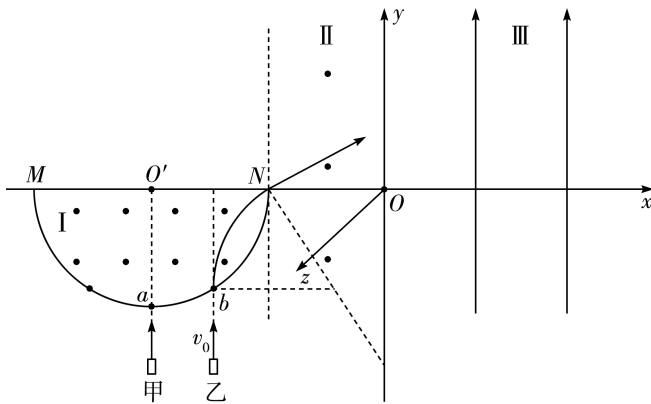


图1

则轨道半径  $r = 2R$  ..... (2分)

$qv_0B = m \frac{v_0^2}{r}$  ..... (1分)

可得  $B = \frac{mv_0}{2qR}$  ..... (1分)

(3) 假设粒子在区域 I 和 III 内的运动周期为  $T$

在区域 I 内, 甲的运动时间为  $t_{\text{甲}} = \frac{1}{4}T$ , 乙的运动时间为  $t_{\text{乙}} = \frac{1}{6}T$

在区域 II 内它们的运动时间相等

甲粒子通过 y 轴时, 速度方向与 y 轴负方向的夹角为  $60^\circ$

沿着 x 轴方向的速度  $v_x = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0$

沿着 y 轴负方向的速度  $v_y = \frac{1}{2}v_0$  ..... (1分)

在区域 III 内, 粒子甲在  $xOz$  平面内做匀速圆周运动, 速率为  $v_x$

有  $qv_xB_0 = m \frac{v_x^2}{r_{\text{甲}}}$  ..... (1分)

可得  $r_{\text{甲}} = \frac{\sqrt{3}}{2}R$

粒子甲沿 y 轴负方向做匀速直线运动, 速度大小为  $v_y$

粒子乙垂直于 y 轴进入区域 III, 粒子乙在  $xOz$  平面内做匀速圆周运动, 速率为  $v_0$

当乙粒子经过  $\frac{1}{2}T$  离 y 轴最远, 此时甲粒子在区域 III 内运动了  $\frac{5}{12}T$ , 俯视图如图 2 所示

有  $x_{\text{甲}} = r_{\text{甲}} \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}R$  ..... (1分)

$y_{\text{甲}} = -(r - r \cos 30^\circ + \frac{5}{12}v_y T) = -(2 + \frac{5\pi}{12} - \sqrt{3})R$  ..... (2分)

$z_{\text{甲}} = r_{\text{甲}} + r_{\text{甲}} \cos 30^\circ = \frac{3+2\sqrt{3}}{4}R$  ..... (1分)

甲粒子的位置坐标为  $[\frac{\sqrt{3}}{4}R, -(2 + \frac{5\pi}{12} - \sqrt{3})R, \frac{3+2\sqrt{3}}{4}R]$

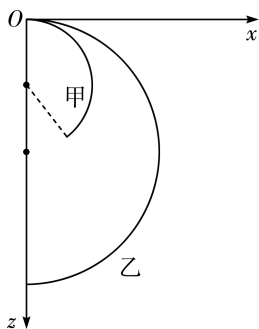


图2