

# 物理试卷参考答案

1. D 【解析】本题考查  $v-t$  图像,目的是考查学生的创新能力。在  $0\sim 4$  s 内,该无人机先向上运动后向下运动,选项 A 错误;在  $0\sim 4$  s 内,该无人机的速度先减小后增大,动能先减小后增大,选项 B 错误;在  $0\sim 4$  s 内,该无人机的加速度先减小后增大,受到的合力先减小后增大,选项 C 错误; $v-t$  图像中图线与  $t$  轴围成的面积表示位移,由题图可知,无人机在  $0\sim 2.5$  s 内的位移比在  $2.5\sim 4$  s 内的位移大,4 s 末,无人机位于 0 时刻所在位置的上方,选项 D 正确。

2. C 【解析】本题考查国际单位制的基本单位,目的是考查学生的理解能力。根据能量密度的定义可知,能量密度的单位为  $\text{J}/\text{kg}$ ,但  $\text{J}$  不是基本单位,根据  $W=Fx$  和  $F=ma$  可知, $F$  的单位为  $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ ,则能量密度的单位为  $\text{m}^2/\text{s}^2$ ,选项 C 正确。

3. A 【解析】本题考查胡克定律,目的是考查学生的理解能力。对结点处受力分析有  $mg\sin 30^\circ=kx$ ,解得  $k=\frac{mg}{2x}$ ,选项 A 正确。

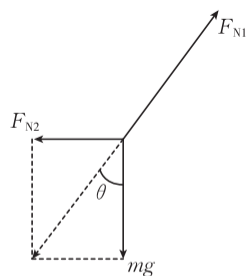
4. B 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的理解能力。两篮球在空中运动的过程中,在水平方向上有  $x=v_A t$ ,在竖直方向上,对从 A 点抛出的篮球有  $y_1=\frac{1}{2}gt^2$ ,对从 B 点抛出的篮球有  $y_2=v_B t-\frac{1}{2}gt^2$ ,因为 A、B 两点在竖直方向和水平方向的距离相等,所以  $x=y_1+y_2$ ,解得从 B 点竖直向上抛出的篮球的初速度大小  $v_B=10\text{ m/s}$ ,选项 B 正确。

5. A 【解析】本题考查共点力的平衡,目的是考查学生的推理论证能力。

对篮球受力分析如图所示,结合牛顿第三定律有篮球对挡板的压力大小

$F_{N2}=mg\tan\theta$ ,篮球对圆弧篮球架的压力大小  $F_{N1}=\frac{mg}{\cos\theta}$ ,则  $\theta$  越大,

$\frac{1}{\cos\theta}$  和  $\tan\theta$  就越大, $F_{N1}$ 、 $F_{N2}$  就越大,选项 A 正确。



6. B 【解析】本题考查伏安特性曲线,目的是考查学生的推理论证能力。

通过导体  $c$  的电流为  $0.4\text{ A}$  时导体  $c$  两端电压为  $8\text{ V}$ ,此时导体  $c$  的电阻  $R_1=\frac{8\text{ V}}{0.4\text{ A}}=$

$20\ \Omega$ ,选项 A 错误、B 正确;由题图分析可知导体  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的电阻随电压增大而减小,该电路中通过导体  $a$ 、 $b$  的电流均为  $0.2\text{ A}$ ,此时导体  $a$ 、 $b$  的电阻均大于  $20\ \Omega$ ,导体  $a$ 、 $b$  两端的电压均大于  $4\text{ V}$ ,因此恒压电源的电压大于  $12\text{ V}$ ,选项 C、D 错误。

7. B 【解析】本题考查动能定理,目的是考查学生的模型建构能力。从木板开始运动到撤去拉力  $F$ ,对木板和物块整体分析,根据动能定理有  $Fx_1-\mu_1(m_1+m_2)gx_1=\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2$ ,解得  $v=4\text{ m/s}$ ,选项 A 错误;撤去拉力  $F$  后,因为  $\mu_1>\mu_2$ ,所以两者发生相对滑动,对木板有

$\mu_1(m_1+m_2)g - \mu_2m_2g = m_1a_1$ , 解得  $a_1 = \frac{14}{3} \text{ m/s}^2$ , 木板继续运动的位移  $x_2 = \frac{v^2}{2a_1} = \frac{12}{7} \text{ m}$ ,

选项 B 正确; 撤去拉力  $F$  后, 对物块有  $\mu_2m_2g = m_2a_2$ , 解得  $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$ , 撤去拉力  $F$  后, 物块继续运动的位移  $x_3 = \frac{v^2}{2a_2} = 4 \text{ m}$ , 滑动摩擦力对两个物体做的总功  $W = \mu_2m_2gx_2 + (-$

$\mu_2m_2gx_3) = -\frac{80}{7} \text{ J}$ , 选项 C 错误; 对木板和物块整体, 全过程有  $Fx_1 + W_f = 0$ , 又  $W_f = -Q_{\text{总}}$ ,

解得  $Q_{\text{总}} = 128 \text{ J}$ , 选项 D 错误。

8. BC **【解析】**本题考查机械能, 目的是考查学生的理解能力。人下落过程中机械能转化为橡皮绳的弹性势能, 人的机械能不守恒, 选项 A 错误; 人向下运动, 重力势能逐渐减小, 选项 B 正确; 人在最低点时重力势能最小, 此时橡皮绳的形变量最大, 弹性势能最大, 选项 C 正确; 人的动能最大时, 橡皮绳的弹力与人的重力大小相等, 橡皮绳处于伸长状态, 弹性势能不是最小, 选项 D 错误。

9. BD **【解析】**本题考查万有引力, 目的是考查学生的理解能力。由题图乙可知探测器探测到恒星 Q 的亮度随时间变化的周期  $T = t_1 - t_0$ , 则行星 P 的公转周期  $T = t_1 - t_0$ , 速度大小  $v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi r}{t_1 - t_0}$ , 选项 A 错误、B 正确; 行星 P 绕恒星 Q 做匀速圆周运动, 由万有引力提供向心力可得  $G \frac{Mm}{r^2} = mr \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ , 解得恒星 Q 的质量  $M = \frac{4\pi^2 r^3}{G(t_1 - t_0)^2}$ , 选项 C 错误、D 正确。

10. AD **【解析】**本题考查静电场, 目的是考查学生的模型建构能力。沿电场线方向电势降低, 选项 A 正确、B 错误; 根据库仑定律和几何关系可知 M 点的电场强度为 0, 设三角形的边长为  $a$ , O 点的电场强度大小  $E_O = \frac{kq}{(0.5a)^2} = \frac{3kq}{a^2}$ , A 点的电场强度大小  $E_A = \frac{2kq}{a^2} \cos 30^\circ =$

$\frac{\sqrt{3}kq}{a^2}$ , 故电场强度先增大后减小, 选项 C 错误、D 正确。

11. (1) C (2 分)

(2) 0.376 (2 分) 0.390 (2 分)

(3)  $\frac{2F_0}{a_0} - m_0$  (2 分)

**【解析】**本题考查探究一定质量的小车的加速度与力的关系, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 由题图甲可知, 细线上的拉力大小可以由力传感器直接测出, 因此实验不必使砂和砂桶的总质量远小于小车的质量, 选项 A 错误; 为了使小车受到的合力为力传感器示数的 2 倍, 应平衡摩擦力, 因此实验前需要将带滑轮的长木板右端垫高, 以补偿阻力, 选项 B 错误; 小车左侧的细线应与长木板平行, 使小车运动过程中受到的拉力保持不变, 选项 C 正确。

(2) 纸带上相邻两计数点间有四个点未画出, 打点计时器所接交流电的频率为 50 Hz, 因此纸带上相邻两计数点间的时间间隔  $T = 0.02 \text{ s} \times 5 = 0.1 \text{ s}$ ,  $v_B = \frac{x_{AC}}{2T} = \frac{(10.70 - 3.18) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} =$

0.376 m/s,由匀变速直线运动的推论  $\Delta x = aT^2$ ,可得小车的加速度大小  $a = \frac{x_{BD} - x_{OB}}{4T^2} = \frac{(15.06 - 6.75 - 6.75) \times 10^{-2}}{0.04} \text{ m/s}^2 = 0.390 \text{ m/s}^2$ 。

(3)对小车和滑轮,由牛顿第二定律有  $2F = (m_0 + M)a$ ,整理得  $a = \frac{2}{m_0 + M}F$ ,可知  $a - F$  图线的斜率为  $\frac{2}{m_0 + M} = \frac{a_0}{F_0}$ ,解得  $M = \frac{2F_0}{a_0} - m_0$ 。

12. (1)E (1分)

(2) $R_0$  (1分)

(3)大于 (2分)

(4) $U_0$  (2分)  $kU_0$  (2分)

**【解析】**本题考查测电源电动势和内阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)因为水果电池组的总内阻约为  $500 \Omega$ ,最大阻值为  $20 \Omega$  的滑动变阻器不能使电压表分得  $2 \text{ V}$  的电压,故应选 E。

(2)滑动变阻器接入电路的阻值不变,电压表与电阻箱两端电压不变,电压表示数变为  $\frac{1}{2}U$  时,则电阻箱分压  $\frac{1}{2}U$ ,电阻箱接入电路的阻值等于电压表的内阻,则电压表内阻  $R_V = R_0$ 。

(3)调节电阻箱阻值使电压表示数变为满偏电压的  $\frac{1}{2}$  时,电路总电阻变大,电路总电流变小,滑动变阻器  $R_1$  右端与电源内阻分压变小,电阻箱与电压表两端总电压变大,电阻箱两端电压大于电压表满偏电压的  $\frac{1}{2}$ ,实际上电压表内阻小于  $R_0$ ,则电压表内阻的测量值偏大。

(4)由闭合电路欧姆定律有  $E = U + Ir = U + \frac{U}{R}r$ ,则  $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R}$ ,由题图乙可知,题中图像截距  $\frac{1}{U_0} = \frac{1}{E}$ ,图像斜率  $k = \frac{r}{E}$ ,则电源总电动势  $E = U_0$ ,总内阻  $r = kU_0$ 。

13. **【解析】**本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)设电子的质量为  $m$ ,电荷量为  $q$ ,则  $k = \frac{q}{m}$ 。由动能定理有

$$qU_1 = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{分})$$

解得  $v = \sqrt{2kU_1}$ 。 (2分)

(2)电子进入偏转电场后做类平抛运动,由几何关系有  $\frac{x}{y_{\max}} = \frac{s + \frac{l}{2}}{\frac{l}{2}}$  (1分)

由题意可知最大偏转位移  $y_{\max} = \frac{d}{2}$  (1分)

解得  $x = \frac{2s+l}{2l} d$  (1分)

在沿电场线方向上有  $a = \frac{qU_2}{md}$  (1分)

电子经时间  $t$  飞出电场, 则有  $t = \frac{l}{v}$

电子飞出电场时偏转位移大小  $y_{\max} = \frac{1}{2} at^2$  (1分)

解得  $U_2 = \frac{2d^2}{l^2} U_1$ 。 (1分)

14. 【解析】本题考查动量守恒定律, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 设物块  $C$  在  $B$  板上相对于  $B$  板向右滑行的最大距离为  $x$ , 当物块  $C$  压缩弹簧  $b$  至压缩量最大时,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  有共同速度,  $C$  被弹回到  $B$  板左端时也有共同速度, 根据功能关系有  $E_p = \mu mgx$  (2分)

解得  $x = 0.8 \text{ m}$ 。 (1分)

(2) 根据功能关系有  $E_{\text{电}} = \frac{1}{2} \times 3mv^2 + 2\mu mgx$  (2分)

解得  $E_{\text{电}} = 18 \text{ J}$ 。 (1分)

(3) 设物块  $C$  滑上  $B$  板时的速度大小为  $v_0$ , 根据弹簧  $a$  的弹性势能转化为物块  $C$  的动能, 有

$E_{\text{电}} = \frac{1}{2} mv_0^2$  (1分)

设物块  $C$  和  $B$  板最后的共同速度为  $v_1$ , 根据动量守恒定律有  $mv_0 = 2mv_1$  (1分)

设物块  $C$  在  $B$  板上相对  $B$  板运动的路程为  $s$ , 根据功能关系有

$\mu mgs = \frac{1}{2} mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_1^2$  (1分)

解得  $s = 1.2 \text{ m}$  (1分)

最终物块  $C$  离  $B$  板左端的距离  $d = 2x - s$  (1分)

解得  $d = 0.4 \text{ m}$ 。 (1分)

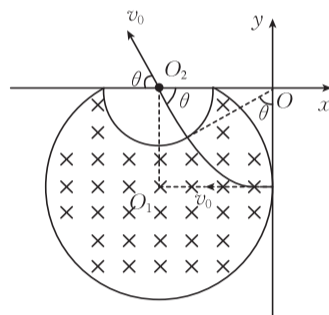
15. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 粒子在第Ⅲ象限的磁场中运动, 有  $qv_0B_0 = \frac{mv_0^2}{r}$  (2分)

$v_0 = \frac{\sqrt{3}qB_0R}{m}$ 。 (1分)

(2) 正对圆心  $O_1$  射入的粒子, 沿半径  $r = \sqrt{3}R$  的圆弧运动并恰能通过圆心  $O_2$ , 粒子在磁场中运动的轨迹的圆心恰好为原点  $O$ , 运动轨迹如图所示, 设速度偏转角为  $\theta$

由几何关系有  $\cos \theta = \frac{R}{2R} = 0.5$  (1分)



解得  $\theta=60^\circ$  (1分)

从  $O_2$  点进入电场后, 粒子做类斜抛运动, 有

$$v_0 \sin \theta \cdot t_1 = 2\sqrt{3}R \quad (1分)$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{4\sqrt{3}m}{3qB_0} \quad (1分)$$

$$\text{粒子在第 III 象限的磁场中运动的时间 } t_2 = \frac{\theta}{360^\circ} T = \frac{\pi m}{3qB_0} \quad (1分)$$

$$\text{粒子在第 III 象限无磁场区域运动的时间 } t_3 = \frac{R}{v_0} = \frac{\sqrt{3}m}{3qB_0} \quad (1分)$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \quad (1分)$$

$$\text{解得 } t = \frac{(5\sqrt{3} + \pi)m}{3qB_0} \quad (1分)$$

(3) 粒子到达  $P$  点时有

$$v_y = v_0 \sin \theta \quad (1分)$$

粒子在第 I 象限中运动至第一次沿  $y$  轴方向的分速度为 0 的过程中, 沿  $y$  轴由动量定理有

$$-\sum qBv_x \cdot \Delta t = 0 - mv_y \quad (1分)$$

$$\text{其中 } B = \frac{B_0}{k}y$$

$$\text{可得 } \sum q \frac{B_0}{k}y \cdot v_x \cdot \Delta t = mv_0 \sin \theta \quad (1分)$$

$$\text{又因为 } v_x \cdot \Delta t = \Delta x$$

$$\text{可得 } \frac{B_0 q}{k} \sum y \cdot \Delta x = mv_0 \sin \theta$$

$$\text{即 } \frac{B_0 q}{k} S = mv_0 \sin \theta \quad (1分)$$

$$\text{解得 } S = 1.5kR \quad (1分)$$