

# 高三联考物理参考答案

1. C 【解析】本题考查自由落体运动,目的是考查学生的推理论证能力。混凝土离地面最后 2 m 下落的平均速度即中间时刻速度,  $v = \frac{x}{t} = 20 \text{ m/s}$ , 又因为  $v = gt_1$ , 得  $t_1 = 2 \text{ s}$ , 那么混凝土下落的总时间  $t_{\text{总}} = 2.05 \text{ s}$ , 这块混凝土脱落处到地面的高度  $H = \frac{1}{2}gt_{\text{总}}^2 \approx 21 \text{ m}$ , 选项 C 正确。
2. A 【解析】本题考查光的折射及全反射,目的是考查学生的推理论证能力。由全反射临界角的计算可知,选项 A 正确、B 错误;若改用绿光、紫光,绿光、紫光的频率均比红光的频率高,该材料对光的折射率变大,则临界角较小,结合题图可知,有光射出的边界总长度将变短,选项 C、D 错误。
3. C 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的推理论证能力。对空间站的运动进行受力分析有  $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m(R+h) \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ , 同时代入黄金代换式  $GM = gR^2$  可得空间站离地球表面的高度  $h = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}} - R$ , 选项 A 错误;空间站相对于同步卫星运行轨道更低,故空间站的加速度比同步卫星的加速度大,选项 B 错误;由黄金代换式得  $M = \frac{gR^2}{G}$ ,  $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3g}{4\pi RG}$ , 可以求出地球的密度,选项 C 正确;空间站的质量没有办法求解,选项 D 错误。
4. A 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。分析抛体运动到达最高点的逆过程,根据运动的分解可知,在竖直方向上,运动员以  $v_0 \sin \theta$  为初速度,以  $g$  为加速度做匀减速运动到速度为 0,故有  $v_0 \sin \theta = gt$ , 解得  $t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$ , 选项 A 正确。
5. C 【解析】本题考查动量守恒,目的是考查学生的推理论证能力。小孩跳离滑板车时,与滑板车组成的系统在水平方向上动量守恒,由动量守恒定律有  $(1+k)mv_0 = km \cdot \frac{1}{10}v_0 + m \cdot \frac{11}{10}v_0$ , 解得  $k = \frac{1}{9}$ , 选项 C 正确。
6. B 【解析】本题考查电势与电势能,目的是考查学生的推理论证能力。 $O$  点的电场强度为零,从  $a$  到  $b$ , 电场强度先减小后反向增大,电荷所受的电场力先减小后增大,加速度先减小后增大,选项 A、C 错误; $aO$  间的电场线方向由  $a$  到  $O$ , 电势逐渐降低,根据  $\varphi-x$  图像切线的斜率等于电场强度,知  $\varphi-x$  图像切线的斜率逐渐减小, $x=0$  时  $\varphi-x$  图像切线的斜率等于零,根据对称性知 B 图是正确的,选项 B 正确;根据对称性知,电荷在关于  $O$  点对称的位置电势能相等,图像应关于纵轴对称,选项 D 错误。
7. D 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理论证能力。由  $u = 220 \sin 100\pi t (\text{V})$  知  $100\pi \text{ rad/s} = \frac{2\pi}{T}$ , 周期  $T = 0.02 \text{ s}$ , 选项 A 错误;由  $\frac{I_0}{I} = \frac{1}{n}$ , 得原线圈中的电流  $I_0 = \frac{I}{n} = 0.1 \text{ A}$ , 选

项 B 错误;由  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n}{1}$ , 得电动机两端的电压  $U_2 = \frac{220}{\sqrt{2n}} \text{ V} = 11\sqrt{2} \text{ V}$ , 电动机消耗的电功率  $P = U_2 I = 11\sqrt{2} \text{ W}$ , 选项 C 错误;电动机消耗的热功率  $P_{\text{热}} = I^2 R = 10 \text{ W}$ , 输出的机械功率  $P' = P - P_{\text{热}} = (11\sqrt{2} - 10) \text{ W}$ , 又由  $P' = mgv$ , 可得重物匀速上升的速度  $v = (11\sqrt{2} - 10) \text{ m/s}$ , 选项 D 正确。

8. BC **【解析】** 本题考查玻尔理论, 目的是考查学生的理解能力。根据玻尔理论, 氢原子从激发态跃迁到基态, 氢原子总能量变小, 氢原子释放能量, 选项 C 正确、D 错误; 电子从高轨道跃迁到低轨道, 可知电子的电势能变小, 电子的动能变大, 选项 B 正确、A 错误。

9. CD **【解析】** 本题考查机械波, 目的是考查学生的推理论证能力。波沿  $x$  轴正方向传播, 可知  $M$  处质点在  $t=0$  时沿  $y$  轴负方向振动, 经过  $(3 + \frac{3}{4})T$  第四次出现波峰, 则有  $\frac{15}{4}T = 3 \text{ s}$ , 解得  $T = 0.8 \text{ s}$ , 由题图可知波长为  $4 \text{ m}$ , 可得波速  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{0.8} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ , 选项 A 错误、D 正确;  $0.9 \text{ s}$  与  $0.1 \text{ s}$  时的波形图一致, 从图示再经  $0.1 \text{ s}$ ,  $P$  处质点位于  $x$  轴下方, 加速度沿  $y$  轴正方向, 选项 B 错误; 从  $t=0$  开始, 设经过  $\Delta t$ ,  $Q$  处质点开始振动, 则有  $\Delta t = \frac{4}{5} \text{ s} = 0.8 \text{ s}$ , 所以  $Q$  处质点振动的时间  $t_0 = (2.0 - 0.8) \text{ s} = 1.2 \text{ s}$ ,  $Q$  处质点通过的路程  $s = \frac{1.2}{0.8} \times 4A = 60 \text{ cm}$ , 选项 C 正确。

10. AD **【解析】** 本题考查电磁感应, 目的是考查学生的创新能力。  $F$  作用后  $CD$  棒开始向右加速运动, 切割磁感线产生感应电流,  $AB$  棒受安培力向左加速运动, 已知  $AB$  棒长度为  $L$ , 则回路中总电动势  $E = 2BLv_{CD} - BLv_{AB} = BL(2v_{CD} - v_{AB})$ , 开始一段时间  $CD$  棒的速度比  $AB$  棒的速度增大得快, 所以  $E$  增大,  $I$  增大, 两棒所受安培力增大,  $AB$  棒做加速度增大的加速运动,  $CD$  棒做加速度减小的加速运动, 当  $CD$  棒加速度等于  $AB$  棒加速度的一半时,  $E$  不变, 电路中电流不变, 二者匀加速运动, 选项 A 正确、B 错误。如果  $F$  作用一段时间后  $AB$  棒和  $CD$  棒的速度大小均为  $v$  时撤去拉力  $F$ ,  $CD$  棒减速,  $AB$  棒加速,  $AB$  棒速度为  $CD$  棒速度的 2 倍时, 整个回路电动势为零, 二者匀速运动。从撤去拉力到二者匀速过程, 对于  $AB$  棒, 由动量定理有  $B\bar{I}Lt = mv_{AB} - mv$ ; 对于  $CD$  棒, 由动量定理有  $2B\bar{I}Lt = mv - mv_{CD}$ , 解得  $3v = 2v_{AB} + v_{CD}$ , 又因为  $v_{AB} = 2v_{CD}$ , 所以  $v_{AB} = \frac{6}{5}v$ ,  $v_{CD} = \frac{3}{5}v$ , 选项 C 错误。撤去拉力后到二者匀速过程, 由能量守恒定律有  $\frac{1}{2} \times 2mv^2 - \frac{1}{2} \times m(\frac{3}{5}v)^2 - \frac{1}{2} \times m(\frac{6}{5}v)^2 = \frac{1}{10}mv^2$ , 选项 D 正确。

11.4 (2分) 50 (2分) C (1分)

**【解析】** 本题考查弹簧弹力和长度的关系, 目的是考查学生的实验探究能力。

由题图乙可知, 当  $F=0$  时,  $L_0=4 \text{ cm}$ , 则弹簧自由下垂时的长度  $L_0=4 \text{ cm}$ 。根据胡克定律可得  $F = k(x - L_0)$ , 可知  $F - x$  图像的斜率大小等于劲度系数  $k$ , 则  $k = \frac{8}{(20-4) \times 10^{-2}} \text{ N/m} = 50 \text{ N/m}$ 。当  $F=0$  时对应的横截距是弹簧自由下垂时的长度, 所以  $b$

的原长比  $a$  的长,选项 A 错误; $F-l$  图像的斜率大小等于劲度系数  $k$ ,所以  $a$  的劲度系数比  $b$  的小,选项 B 错误;根据胡克定律可知,由于  $a$  的劲度系数比  $b$  的小,施加同样大的力, $a$  的形变量比  $b$  的大,选项 C 正确;由胡克定律知弹力与弹簧的伸长量成正比,与弹簧的总长度不成正比,选项 D 错误。

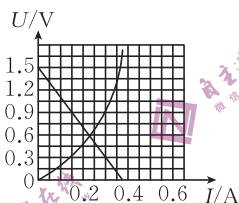
12. (1)1.5 (3分) 2.0 (3分)

(2)0.11(0.10~0.14 均对) (4分)

**【解析】**本题考查测电动势与内阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)图像纵轴截距等于电动势  $E=1.5\text{ V}$ ,斜率绝对值等于内阻  $r=2.0\ \Omega$ 。

(2)两灯泡并联后接在干电池两端,设灯泡两端的电压为  $U$ ,每个灯泡的电流为  $I$ ,则有  $U=E-2Ir$ ,即  $U=-4I+1.5$ ,其图线如图所示,那么两图线交点坐标表示每个灯泡两端的电压和电流。



13. **【解析】**本题考查重力势能与平均功率,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)石头上升了高度  $h$

$$\Delta E_p = mgh. \quad (2\text{分})$$

(2)平均功率  $P = \frac{W}{t}$  (2分)

古人对石头做的功  $W$  都转化为石头重力势能的增量 (2分)

$$W = mgh \quad (2\text{分})$$

$$\text{可得 } P = \frac{mgh}{t}. \quad (1\text{分})$$

14. **【解析】**本题考查气体实验定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)在大活塞到达两圆筒衔接处前,对活塞进行受力分析,有

$$2p_1S + p_0S = 2p_0S + p_1S + mg \quad (2\text{分})$$

$$\text{解得 } p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} \quad (1\text{分})$$

在大活塞到达两圆筒衔接处前,气体做等压变化

$$\text{由盖-吕萨克定律有 } \frac{2SL + SL}{2T} = \frac{S \cdot 2L}{T_1} \quad (2\text{分})$$

$$\text{解得 } T_1 = \frac{4}{3}T. \quad (1\text{分})$$

(2)缸内封闭的气体与缸外大气达到热平衡的过程中,封闭气体的体积不变 (1分)

$$\text{由理想气体状态方程有 } \frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_1}{T} \quad (2\text{分})$$

$$\text{解得 } p_2 = \frac{3}{4}p_1 = \frac{3}{4}\left(p_0 + \frac{mg}{S}\right). \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 根据热力学第一定律有 } \Delta U = Q - W \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此为等压压缩过程, 有 } W = p_1(2SL + SL - 2SL) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta U = Q - p_0SL - mgL \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即缸内封闭气体在此过程中减小的内能为 } Q - p_0SL - mgL. \quad (1 \text{ 分})$$

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

$$(1) \text{ 由牛顿第二定律得 } \quad (1 \text{ 分})$$

$$Eq = ma \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在电场中做匀减速直线运动

$$2ay = v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

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

粒子在磁场与电场中做周期性运动 (1 分)

$$y_m = \frac{mv^2}{2Eq}. \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 粒子在磁场中做匀速圆周运动

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = \frac{2\pi R}{T} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_2 = 0.5T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在电场中 } at_1 = v \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = 3t_2 + 4t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{3\pi m}{Bq} + \frac{4mv}{Eq}. \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 粒子在磁场中运动半圆的周长 } L = \frac{\pi mv}{Bq} \quad (1 \text{ 分})$$

$$s = \frac{n-1}{2} \left( \frac{\pi mv}{Bq} + \frac{mv^2}{Eq} \right) + \frac{\pi mv}{Bq} \quad (n \text{ 是奇数}) \quad (2 \text{ 分})$$

$$s = \frac{n}{2} \left( \frac{\pi mv}{Bq} + \frac{mv^2}{Eq} \right) \quad (n \text{ 是偶数}). \quad (2 \text{ 分})$$