

# 高三物理考试参考答案

1. A 【解析】本题考查电容器,目的是考查学生的理解能力。声波使  $a$  向右运动时, $a$ 、 $b$  板间的距离  $d$  减小,依据电容的决定式  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$  可知, $a$ 、 $b$  构成的电容器的电容  $C$  变大,选项 A 正确;电容器与恒压电源相连, $a$ 、 $b$  板间的电压不变,选项 B 错误; $a$ 、 $b$  板间的电场强度  $E = \frac{U}{d}$ ,因为  $d$  减小,所以  $a$ 、 $b$  板间的电场强度增大,选项 C 错误;根据公式  $Q = CU$  可知,电容器所带的电荷量增大,选项 D 错误。
2. C 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的理解能力。地球第一宇宙速度是最小的发射速度,也是最大的运行速度,天关卫星和地球静止轨道卫星运行的线速度均小于第一宇宙速度,选项 A 错误;由题意可知,天关卫星的轨道半径小于地球静止轨道卫星的轨道半径,根据万有引力提供向心力有  $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r = ma$ ,所以天关卫星绕地球运行的周期小于地球静止轨道卫星的周期(1天),选项 B 错误;天关卫星绕地球运行的角速度大于地球静止轨道卫星的角速度,选项 C 正确;天关卫星的向心加速度比地球静止轨道卫星的向心加速度大,选项 D 错误。
3. D 【解析】本题考查热力学第一定律,目的是考查学生的理解能力。由于汽缸是导热的,气体的温度与环境温度相等且始终不变,所以气体的内能和分子的平均动能均不变,气体的压强减小,因为气体的内能不变,根据热力学第一定律可知,气体从外界吸收的热量与气体对外界做的功相等,选项 D 正确,A、B、C 错误。
4. C 【解析】本题考查共点力平衡,目的是考查学生的推理论证能力。人与木板匀速前进时,根据平衡条件可知,木板对人的支持力等于人的重力,选项 A、B 错误;对人和木板整体受力分析可知,地面对木板的支持力小于人和木板的总重力,选项 C 正确、D 错误。
5. D 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的模型建构能力。金属杆向右运动的过程中,根据右手定则可知,通过金属杆的电流方向由  $a$  指向  $b$ ,选项 B 错误;对金属杆受力分析,根据牛顿第二定律有  $\frac{B^2 L^2 v}{2R} = ma$ ,随着金属杆速度的减小,其加速度也减小,选项 A 错误;金属杆切割磁感线产生的最大电动势为  $BLv_0$ ,根据闭合电路欧姆定律可知,金属杆两端最大的电压为  $\frac{1}{2}BLv_0$ ,选项 C 错误;根据能量守恒定律可知,金属杆上产生的焦耳热  $Q = \frac{R}{R+R} \cdot \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{4}mv_0^2$ ,选项 D 正确。
6. B 【解析】本题考查全反射,目的是考查学生的推理论证能力。设光在半圆柱的底面发生全反射的临界角为  $C$ ,根据几何关系可知, $R \cos C = \frac{4R}{5}$ ,根据临界角与折射率的关系有  $\sin C = \frac{1}{n}$ ,解得  $n = \frac{5}{3}$ ,选项 B 正确,A、C、D 错误。

7. D **【解析】**本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的模型建构能力。设子弹的初速度为  $v_0$ ,两者相对静止时的速度为  $v_{共}$ ,根据动量守恒定律有  $mv_0 = (m + M)v_{共}$ ,解得  $v_{共} = \frac{mv_0}{m + M}$ ,因为  $M > m$ ,所以  $v_{共} < \frac{1}{2}v_0$ ,设子弹与木块发生相对运动的时间为  $\Delta t$ ,则子弹克服摩擦力做的功  $W_1 = f \cdot \frac{(v_0 + v_{共})}{2} \cdot \Delta t$ ,根据动能定理可知,木块的末动能  $E_k = \frac{1}{2}Mv_{共}^2 = f \cdot \frac{v_{共}}{2} \cdot \Delta t$ ,因此  $\frac{W_1}{E_k} = \frac{v_0 + v_{共}}{v_{共}} > 3$ ,选项 D 正确,A、B、C 错误。
8. AD **【解析】**本题考查原子核,目的是考查学生的理解能力。根据核反应前后核电荷数守恒可知,X 的核电荷数为 7,选项 A 正确; $\beta$  射线的穿透能力比  $\gamma$  射线的穿透能力弱,选项 B 错误; ${}^{14}_6\text{C}$  的结合能小于 X 的结合能,选项 C 错误;衰变中产生的电子是  ${}^{14}_6\text{C}$  核内的一个中子转化为质子的过程中产生的,选项 D 正确。
9. AD **【解析】**本题考查变压器,目的是考查学生的推理论证能力。原线圈两端的电压有效值  $U_1 = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \text{ V} = 220 \text{ V}$ ,选项 A 正确;根据理想变压器原理有  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ,解得副线圈两端的电压  $U_2 = 20 \text{ V}$ ,而  $\text{V}_2$  的示数仅表示定值电阻  $R_1$  两端的电压,选项 B 错误;滑片向上移动的过程中, $R_2$  的阻值减小,根据欧姆定律有  $I_2 = \frac{U_2}{R_1 + R_2}$ ,即电流表  $\text{A}$  的示数增大,选项 C 错误;原线圈输入功率  $P_1 = P_2 = U_2 I_2$ , $U_2$  不变, $I_2$  增大,选项 D 正确。
10. BD **【解析】**本题考查机械能守恒定律,目的是考查学生的模型建构能力。从释放到抛出前,石块的机械能不断增加,选项 A 错误;石块脱离瞬间,石块的瞬时速度水平向右,有  $P_G = mgv \cos 90^\circ = 0$ ,选项 B 正确;设石块脱离瞬间的速度大小为  $v_2$ ,对石块和重物组成的系统,根据机械能守恒定律有  $m_1 g \cdot OA - m_2 g \cdot OB = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2$ ,进一步分析可知  $v_1 = \frac{1}{4}v_2$ ,解得  $v_1 = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$ 、 $v_2 = 8\sqrt{5} \text{ m/s}$ ,选项 C 错误;石块脱离前瞬间,对重物分析有  $N - m_1 g = \frac{m_1 v_1^2}{OA}$ ,解得  $N = 480 \text{ N}$ ,选项 D 正确。
11. (1)线性 (2分)  
(2) $V^2$  (2分)  
(3)减小 (2分)

**【解析】**本题考查匀变速直线运动,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)当滑块开始运动时,水箱中的水开始稳定均匀地流入量筒,滑块下滑过程所用的时间  $t$  与量筒中的水的体积  $V$  成正比,则滑块下滑过程所用的时间  $t$  与量筒中的水的体积  $V$  的变化关系是线性的。

(2)滑块做匀加速直线运动时,根据  $x = \frac{1}{2}at^2$  可知, $x$  与  $t^2$  成正比, $t^2$  与  $V^2$  成正比,则应以  $V^2$  为纵轴。

(3)斜面的倾角越大,滑块的加速度越大,由  $x = \frac{1}{2}at^2$  变形有  $t^2 = \frac{2}{a}x$ ,则  $V^2 - x$  图像的斜率减小。

12. (1)0.45 (2分)

(2)2.82(2.81或2.83均可) (2分)

(3)2.93(2.92~2.95均可) (3分) 0.80(0.73~0.84均可) (3分)

**【解析】**本题考查电池组电动势和内阻的测量,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)根据并联电路特点有  $I_G r_G = (I_m - I_G)R_1$ ,解得  $R_1 = 0.45 \Omega$ 。

(2)根据电压表的读数规律可知,此时电压表的示数为 2.82 V。

(3)根据闭合电路欧姆定律有  $E = U + I_{\mp}(R_A + r) = U + 3I(R_A + r)$ ,变形得  $U = -3(R_A + r)I + E$ ,根据题图丙的纵截距可知电池组的电动势  $E = 2.93 \text{ V}$ ,根据图像的斜率有  $k = 3(R_A + r) = \frac{2.93 - 2.40}{160 \times 10^{-3}} \Omega$ ,解得  $r = 0.80 \Omega$ 。

13. **【解析】**本题考查机械波,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)由题图可知,这列波的波长

$$\lambda = 8 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

浮标 Q 的振动周期

$$T = 0.2 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

海浪传播的速度大小

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $v = 40 \text{ m/s}$ 。 (1分)

(2)根据题意有

$$4 \text{ s} = 20T \quad (2 \text{ 分})$$

浮标 P 的振幅

$$A = 0.2 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

浮标 P 在任意一个周期内通过的路程均为  $4A$ ,则

$$s = 20 \times 4A = 16 \text{ m}。 \quad (2 \text{ 分})$$

14. **【解析】**本题考查力学综合问题,目的是考查学生的模型建构能力。

(1)B 接触弹簧前,A、B 一起做自由落体运动,根据运动规律有

$$v_0^2 = 2gh \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $v_0 = \sqrt{2gh}$ 。 (1分)

(2)弹簧的形变量最大时,A、B 的速度为零,根据机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2}kx_m^2 = 3mg \cdot (x_m + h) \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $x_m = h$ 。 (2分)

(3)弹簧的形变量最大时,对 A、B 整体受力分析,根据牛顿第二定律有

$$kx_m - 3mg = 3m \cdot a_m \quad (2 \text{ 分})$$

对 A 受力分析,根据牛顿第二定律有

$$N_m - mg = m \cdot a_m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } N_m = 4mg。 \quad (2 \text{ 分})$$

15. 【解析】本题考查带电粒子在复合场中的运动,目的是考查学生的创新能力。

(1)将小球在分界线上方的运动分解,可知小球在竖直方向上做竖直上抛运动,根据运动规律有

$$v_0^2 = 2gh \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{v_0^2}{2g}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(2)设小球到达 D 点时的速度方向与分界线的夹角为  $\theta$ ,将小球到达 D 点时的速度沿水平方向和竖直方向进行分解,根据几何关系有

$$\sin \theta = \frac{1}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_y = 2v_0 \cos \theta \quad (1 \text{ 分})$$

小球从 A 点运动到 D 点所用的时间

$$t_1 = \frac{2v_0}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

A、D 两点间的距离

$$x = \frac{v_y}{2} t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

设小球在分界线下方做匀速圆周运动的半径为 R,根据几何关系有

$$x = 2R \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

设小球的质量为 m,电荷量为 q,根据洛伦兹力提供向心力有

$$q \cdot 2v_0 B = m \frac{(2v_0)^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{2\sqrt{3}g}{3kv_0}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(3)小球在分界线下方通过的弧长

$$s = (2\pi - 2\theta)R \quad (1 \text{ 分})$$

小球在分界线下方运动的时间

$$t_2 = \frac{s}{2v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

小球从 A 点出发到返回 A 点所用的时间

$$t = t_1 + t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \left(2 + \frac{5\sqrt{3}\pi}{6}\right) \frac{v_0}{g}。 \quad (1 \text{ 分})$$