

高三一轮中期调研考试

物理参考答案

1. C 【解析】本题考查质点和曲线运动,目的是考查学生的理解能力。研究足球旋转情况时,不能把足球看成质点,选项 C 正确;足球被踢出去之后,受到重力和空气的作用力,其运动轨迹是一条曲线,其初速度与所受合力不在同一条直线上,选项 A、B 均错误;足球做曲线运动时,其所受合力的方向指向运动轨迹的内侧,选项 D 错误。
2. C 【解析】本题考查速度—时间图像,目的是考查学生的推理论证能力。由速度—时间图像可知,0~ t_2 时间内,运动员的加速度方向不变,选项 A 错误;运动员在 0~ t_1 时间内向上运动, t_1 ~ t_3 时间内向下运动, t_2 时刻,运动员开始进入水面, t_3 时刻向下减速至 0,选项 B 错误;该运动员在空中运动的位移大小不为 $\frac{v_m t_2}{2}$,选项 D 错误; t_1 ~ t_3 时间内,该运动员的位移大小为 $\frac{v_m(t_3-t_1)}{2}$,选项 C 正确。
3. C 【解析】本题考查功、功率,目的是考查学生的推理论证能力。整个过程中,支持力的作用点没有发生位移,台阶对运动员的支持力不做功,选项 A 错误;重物的重力势能增加量 $\Delta E_p = mg\Delta h = 20 \times 10 \times 525 \text{ J} = 1.05 \times 10^5 \text{ J}$,选项 C 正确;运动员的重力势能增加量 $\Delta E_p = m'g\Delta h = 60 \times 10 \times 525 \text{ J} = 3.15 \times 10^5 \text{ J}$,选项 B 错误;运动员克服自身重力做功的平均功率约为 $P = \frac{W}{t} = \frac{315000}{25 \times 60} \text{ W} = 210 \text{ W}$,选项 D 错误。
4. A 【解析】本题考查牛顿运动定律,目的是考查学生的理解能力。将货箱 A、B、C 看作整体,由牛顿第二定律得 $F - 6\mu mg = 6ma$,解得 $a = \frac{F - 6\mu mg}{6m}$,选项 D 错误;对 A、B 整体研究,取水平向右为正方向,设 B、C 间卡扣的作用力大小为 F_1 ,则 $F_1 - 3\mu mg = 3ma$,解得 $F_1 = \frac{F}{2}$,选项 B 错误;对 A 研究,设 A、B 间卡扣的作用力大小为 F_2 ,则 $F_2 - \mu mg = ma$,解得 $F_2 = \frac{F}{6}$,选项 A 正确;货箱 A、B、C 一起向右做匀加速直线运动,拉力的大小 $F > 6\mu mg$,选项 C 错误。
5. D 【解析】本题考查光的折射,目的是考查学生的推理论证能力。设折射角为 r ,由题意可知, $n = \frac{\sin 53^\circ}{\sin r}$,鱼与人的水平距离 $s = h_2 \cdot \tan r + h_1 \cdot \tan 53^\circ$,解得 $h_2 = 2 \text{ m}$,选项 D 正确。
6. C 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的推理论证能力。 $\triangle APC$ 和 $\triangle BPD$ 均为等腰直角三角形,故 A、C 处点电荷与 B、D 处点电荷产生的电场在 P 点的电场强度大小(设为 E_1)相等,且方向均垂直底面向上,设正四棱锥的棱长为 a ,则有 $E_1 = \sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$,因此 A、B、C、D 四个顶点处的点电荷产生的电场在 P 点的电场强度大小 $E = 2E_1 = 2\sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$,方向均垂直底面向上,可得底面 ABCD 的中心 O 点处的点电荷产生的电场在 P 点的电场强度大小为 E 、方向垂

直底面向下,设底面 $ABCD$ 的中心 O 点处的点电荷的电荷量为 Q ,因为 P 、 O 两点间的距离 $r = \frac{\sqrt{2}}{2}a$,所以 $E = 2 \frac{kQ}{a^2}$,解得 $Q = \sqrt{2}q$,选项 C 正确。

7. B 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。若玻璃球恰好落在台阶“3”的边缘,根据平抛运动有 $2L = v_1 t_1$, $3h = \frac{1}{2} g t_1^2$,解得 $v_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ m/s} \approx 1.15 \text{ m/s}$;若玻璃球恰好落在台阶“4”的边缘,根据平抛运动有 $3L = v_2 t_2$, $4h = \frac{1}{2} g t_2^2$,解得 $v_2 = 1.5 \text{ m/s}$,选项 B 正确。

8. AD 【解析】本题考查机械振动与机械波,目的是考查学生的推理论证能力。根据 $y = 5 \sin(2\pi t + \pi) \text{ cm}$,可知该波的振幅 $A = 5 \text{ cm}$,周期 $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1 \text{ s}$,选项 A 正确、B 错误;根据 $y = 5 \sin(2\pi t + \pi) \text{ cm}$ 可知, $t = 0$ 时质点 P 经过平衡位置向 y 轴负方向振动,结合题图可知该波沿 x 轴负方向传播,波长 $\lambda = 4 \text{ m}$,可得传播速度大小 $v = \frac{\lambda}{T} = 4 \text{ m/s}$,选项 C 错误、D 正确。

9. BD 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。根据 $v = \omega r_{\text{同}}$,其同步卫星的轨道半径不等于行星半径 R ,选项 A 错误;根据万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r_{\text{同}}^2} = m \frac{4\pi^2}{T_0^2} r_{\text{同}}$,解得 $r_{\text{同}} = \sqrt[3]{\frac{GMT_0^2}{4\pi^2}}$,由 $M = \rho V = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$,解得 $r_{\text{同}} = \sqrt[3]{\frac{G\rho R^3 T_0^2}{3\pi}}$,选项 C 错误;对于放置于行星两极的质量为 m 的物体,由万有引力等于重力有 $\frac{GMm}{R^2} = mg$,解得 $g = \frac{GM}{R^2}$,其中 $M = \frac{4}{3} \pi \rho R^3$,解得 $g = \frac{4}{3} \pi G \rho R$,选项 B 正确;卫星绕行星表面做匀速圆周运动,万有引力等于向心力,有 $\frac{GMm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$,解得 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{\frac{4\pi R^2 \rho G}{3}} = 2\pi R \sqrt{\frac{\rho G}{3\pi}}$,选项 D 正确。

10. AC 【解析】本题考查带电粒子在匀强电场中的加速和偏转,目的是考查学生的模型建构能力。设平行金属板 A 、 B 间的电压为 U_1 ,平行金属板 C 、 D 间的电压为 U_2 ,平行金属板 C 、 D 的极板长度为 L ,板间距离为 d ,对质子、氦核和 α 粒子,在平行金属板 A 、 B 间的电场中,由动能定理有 $qU_1 = \frac{1}{2} m v_0^2$,在平行金属板 C 、 D 间的电场中,粒子运动的时间 $t = \frac{L}{v_0}$,偏转位移大小 $y = \frac{1}{2} \frac{U_2 q t^2}{dm}$,解得 $y = \frac{U_2 L^2}{4U_1 d}$,粒子打在荧光屏上时的速度方向与水平方向的夹角 θ 的正切值 $\tan \theta = \frac{U_2 q t}{dm v_0} = \frac{U_2 L}{2U_1 d}$,可知 y 和 θ 与粒子的质量、电荷量均无关,选项 A、C 均正确;在加速电场中,由动能定理得 $qU_1 = \frac{1}{2} m v_0^2$,则粒子加速后的速度大小 $v_0 = \sqrt{\frac{2qU_1}{m}}$,三种粒子从 B 板运动到荧光屏的过程,水平方向做速度为 v_0 的匀速直线运动,由于三种粒子的比荷不同,因此三种粒子从 B 板运动到荧光屏经历的时间不同,选项 B 错误;平行金属板 C 、

D间的电场对粒子做的功 $W=qEy$, 则 W 与 q 成正比, 三种粒子的电荷量之比为 $1:1:2$, 则电场力对三种粒子做的功之比为 $1:1:2$, 选项 D 错误。

11. (1) C (3分)

$$(2) \frac{gt^2}{4\pi^2 n^2} \quad (3 \text{分})$$

【解析】 本题考查单摆的周期公式, 目的是考查学生的实验探究能力。滑板车在滑道上的“摆角”小于 5° 时, 其运动可视为简谐运动。滑板车做往复运动的周期 $T = \frac{t}{n}$, 根据单摆的周期

$$\text{公式 } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}, \text{ 解得 } R = \frac{gt^2}{4\pi^2 n^2}。$$

12. (1) 5.700 (3分)

$$(2) \frac{d}{t_1} \quad (3 \text{分})$$

$$(3) \frac{1}{2}kd^2 \quad (3 \text{分})$$

【解析】 本题考查机械能守恒定律, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 小球的直径 $d = 5.5 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 20.0 = 5.700 \text{ mm}$ 。

(2) 小球通过光电门时的速度大小 $v_1 = \frac{d}{t_1}$ 。

(3) 小球通过光电门时的速度大小 $v = \frac{d}{t}$, 设小球的质量为 m , 根据机械能守恒定律有 $v^2 =$

$2gh$, 可得 $\frac{1}{t^2} = \frac{2g}{d^2} \cdot h$, 结合题图乙可得 $k = \frac{2g}{d^2}$, 解得 $g = \frac{1}{2}kd^2$ 。

13. **【解析】** 本题考查牛顿第二定律, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 由题图乙可知, 刚打开降落伞时运动员已下落的高度 $h_1 = 500 \text{ m}$ (1分)

设降落伞刚打开时运动员的速度大小为 v_1 , 有

$$h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2, v_1 = gt_1 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t_1 = 10 \text{ s}, v_1 = 100 \text{ m/s}$ (1分)

由题图乙可知, 运动员落地时的速度大小 $v_2 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

设降落伞打开后运动员在空中运动的时间为 t_2 , 有

$$h_0 - h_1 = \frac{v_1 + v_2}{2}t_2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t_2 = 6 \text{ s}$

又 $t = t_1 + t_2$ (1分)

解得 $t = 16 \text{ s}$ 。(1分)

(2) 降落伞打开后运动员在空中运动的加速度大小为 a , 有

$$v_1 - v_2 = at_2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $a = 16 \text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律有

$$f - mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } f = 2080 \text{ N}。 \quad (1 \text{ 分})$$

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) 设碰撞前瞬间台球 A 的速度大小为 v_1 ，由运动学公式有

$$x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1 = v_0 - a t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 1 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由牛顿第二定律有 } F_f = \mu mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \mu = 0.2。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 台球 A 和台球 B 在桌面上运动时的加速度大小 $a = 2 \text{ m/s}^2$ ，台球 A 碰撞后瞬间的速度大小为 v_1' ，由运动学规律有 $v_1'^2 = 2a\Delta x$ (1 分)

$$\text{解得 } v_1' = 0.4 \text{ m/s}$$

$$\text{设碰后瞬间台球 B 的速度大小为 } v_2'，\text{由动量守恒定律有 } mv_1 = mv_1' + mv_2' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2' = 0.6 \text{ m/s}$$

$$\text{所以两球碰撞过程的机械能损失 } \Delta E_k = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_1'^2 - \frac{1}{2} m v_2'^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta E_k = 0.036 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

假设台球 B 没有进网洞，则碰后台球 B 运动的距离

$$\Delta x' = \frac{v_2'^2}{2a} = \frac{0.6^2}{2 \times 2} \text{ m} = 0.09 \text{ m} < 0.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

假设成立，所以该同学不能继续进行游戏。 (1 分)

15. 【解析】本题考查静电场，目的是考查学生的模型建构能力。

$$(1) \text{由动能定理有 } -\mu(mg + qE)d = 0 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = 6 \text{ m/s}。 \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设滑块到达 Q 点时的速度大小为 v_Q ，由牛顿第二定律得

$$mg + qE = m \frac{v_Q^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_Q = 2\sqrt{3} \text{ m/s}。 \quad (2 \text{ 分})$$

滑块过 Q 点后做类平抛运动，有

$$2R = \frac{1}{2} a t^2, \text{其中 } a = \frac{mg + qE}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = v_Q t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 0.8 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设滑块到达 P 点时的速度大小为 v_P , 由动能定理有 $-(mg+qE)R = \frac{1}{2}mv_Q^2 - \frac{1}{2}mv_P^2$ (2分)

在 P 点时, 由牛顿第二定律有 $F' = m \frac{v_P^2}{R}$ (1分)

解得 $F' = 0.9 \text{ N}$ (1分)

由牛顿第三定律得, 滑块通过 P 点时对轨道的压力大小 $F = F' = 0.9 \text{ N}$. (1分)