

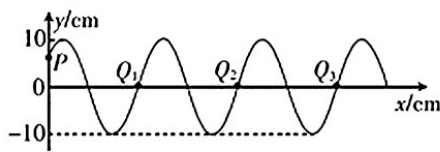
驻马店市 2023—2024 学年度高三年级期末统一考试

物理参考答案

1. B 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的理解能力。 $x-t$ 图像的斜率表示速度,图像的斜率不断增大,说明赛车做加速直线运动,在相同时间内的位移不同,选项 A、C 均错误;图像为抛物线,说明赛车的加速度不变,赛车做匀加速直线运动,选项 B 正确、D 错误。
2. C 【解析】本题考查电场,目的是考查学生的推理论证能力。根据点电荷电场的电场强度公式可得,地球表面附近的电场强度大小 $E = \frac{kQ}{R^2}$,选项 C 正确。
3. D 【解析】本题考查安培力,目的是考查学生的推理论证能力。铝盘、水银与电源构成闭合回路,铝盘中有电流,由左手定则可知,铝盘受到的安培力与盘的半径垂直,且沿逆时针方向,因此铝盘沿逆时针方向转动,选项 A 错误;只改变磁场方向,由左手定则可知,铝盘受到的安培力方向与开始时铝盘受到的安培力方向相反,因此铝盘转动的方向改变,选项 B 错误;只改变电流方向,由左手定则可知,安培力方向反向,铝盘转动的方向反向,选项 C 错误;由左手定则可知,将电流及磁场方向同时改变,铝盘所受的安培力方向不变,铝盘的转动方向不变,选项 D 正确。
4. A 【解析】本题考查变压器,目的是考查学生的推理论证能力。当 P 下移时,自耦变压器原线圈的匝数 n_1 减小,副线圈的匝数 n_2 不变,由原线圈两端的电压 U_1 不变,结合 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 可知,副线圈两端的电压(电压表的示数) U_2 增大,而副线圈所在电路的电阻 R 不变,可知副线圈中的电流 I_2 ($I_2 = \frac{U_2}{R}$) 增大,由于 U_1 不变,结合 $U_1 I_1 = U_2 I_2$ 可知,原线圈中的电流 I_1 (电流表的示数) 增大,选项 A 正确。
5. D 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的创新能力。该卫星在距地心为 x 处时的速度大小 $v = \sqrt{\frac{GM}{x}}$,其中 G 为引力常量、 M 为地球的质量,选项 A、B 均错误;上式两边取对数有 $\ln v = \frac{1}{2} \ln (GM) - \frac{1}{2} \ln x$,选项 C 错误、D 正确。
6. B 【解析】本题考查动量,目的是考查学生的推理论证能力。设冰球的质量为 m ,甲接到球后,甲、乙两人的速度大小分别为 v_1 、 v_2 ,根据动量守恒定律有 $(km+m)v_1 - kmv_2 = 0$,解得 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{k}{k+1}$,选项 B 正确。

7. D 【解析】本题考查光的全反射,目的是考查学生的模型建构能力。设小球发出的光发生全反射的临界角为 C , 有 $\frac{1}{\sin C} = \sqrt{2}$, 设圆柱体底面的半径为 R , 根据几何关系可知, 发生全反射的光射到圆柱体的侧面时到底面的距离为 $h = R \tan C$, 从圆柱体侧面能看到小球的面积与圆柱体底面面积之比 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{2\pi R h}{\pi R^2}$, 解得 $\frac{S_1}{S_2} = 2$, 选项 D 正确。
8. C 【解析】本题考查电磁感应, 目的是考查学生的模型建构能力。根据楞次定律可以判断, 通过定值电阻的电流方向由 a 到 b , 选项 A 错误; 金属棒绕 O 点转动产生的感应电动势 $E = \frac{1}{2} \omega B r^2$ (其中 r 为金属棒在磁场中的长度), 当金属棒顺时针转过 60° 时, $r = 2L$, 金属棒中产生的感应电动势最大, 最大值 $E_{\max} = \frac{1}{2} \omega B (2L)^2$, 此时通过定值电阻的电流最大, 最大值 $I_{\max} = \frac{E_{\max}}{R} = \frac{2\omega B L^2}{R}$, 选项 B 错误、C 正确; 转动过程中, 通过定值电阻的电荷量 $q = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{B \Delta S}{R}$, 其中 $\Delta S = \frac{L}{2} \times \sqrt{3} L = \frac{\sqrt{3}}{2} L^2$, 解得 $q = \frac{\sqrt{3} B L^2}{2R}$, 选项 D 错误。
9. ABD 【解析】本题考查平抛运动, 目的是考查学生的推理论证能力。因为篮球两次都是垂直撞在竖直篮板上, 所以可以将篮球两次在空中的运动视为平抛运动的逆运动, 即篮球在水平方向上做匀速直线运动, 在竖直方向上做自由落体运动, 有 $h = \frac{1}{2} g t^2$, 显然篮球第二次在空中运动的时间较长, 选项 A 正确; 设篮球被抛出时速度的倾角为 θ , 有 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{g t}{v_0} = \frac{2h}{x}$, 显然篮球第二次被抛出时速度的倾角较大, 选项 B 正确; 根据 $x = v_x t$ 可知, 在水平位移相同的情况下, 时间越短, 篮球被抛出时速度的水平分量越大, 因此篮球第一次被抛出时速度的水平分量较大, 选项 C 错误; 根据 $v_y^2 = 2gh$ 可知, 高度越大, 篮球被抛出时速度的竖直分量越大, 因此篮球第二次被抛出时速度的竖直分量较大, 选项 D 正确。
10. BC 【解析】本题考查电路, 目的是考查学生的推理论证能力。开关 S 闭合时, 照明灯变暗, 说明通过照明灯的电流 $I_{\text{灯}}$ 变小, 而电路的路端电压 $U = I_{\text{灯}} R_{\text{灯}}$, $I_{\text{灯}}$ 变小, 因此 U 变小, 选项 A 错误、B 正确; 干路电流 $I = \frac{E - U}{r}$, 因为 U 变小, 所以 I 变大, 而电源的总功率 $P = EI$, 可得 P 变大, 选项 C 正确、D 错误。
11. AD 【解析】本题考查机械波, 目的是考查学生的创新能力。由题图可知 $\frac{1}{4} \lambda < 4 \text{ cm}$, 即 $\lambda < 16 \text{ cm}$, 且 $\lambda > 4 \text{ cm}$, 将波形图补全如图所示, $x = 19 \text{ cm}$ 处可能为图中的 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 $\dots$, 即 $(n + \frac{1}{2}) \lambda = (19 - 4) \text{ cm}$, 其中 $n = 0, 1, 2, \dots$, 经分析可知, 只有 $n = 1$ 即 $\lambda = 10 \text{ cm}$ 符合题意,

选项 A 正确;由题图可知该波的频率 $f=10\text{ Hz}$,因此该波的波速大小 $v=\lambda f=1\text{ m/s}$,选项 B 错误;由 $\lambda=10\text{ cm}$ 可知,质点 P 距离其左侧第一个波峰 $\Delta x_1=8.5\text{ cm}$,因此经



过时间 $t_1=\frac{\Delta x_1}{v}=0.085\text{ s}$ 质点 P 位于波峰,选项 C 错误;质点 P 距离其左侧第一个平衡位置

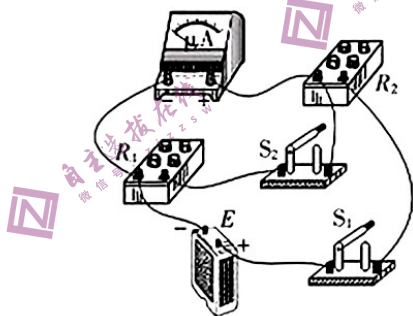
$\Delta x_2=1\text{ cm}$,因此经过时间 $t_2=\frac{\Delta x_2}{v}=0.01\text{ s}$ 质点 P 位于平衡位置,选项 D 正确。

12. BD 【解析】本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的模型建构能力。物块静止在斜面上时所受的摩擦力大小 $f_1=mg\sin 30^\circ=\frac{1}{2}mg$,物块沿斜面做匀速直线运动时所受的摩擦

力大小 $f_2=\sqrt{(\frac{1}{2}mg)^2+(mg\sin 30^\circ)^2}=\frac{\sqrt{2}}{2}mg$,可得 $\frac{f_1}{f_2}=\frac{1}{\sqrt{2}}$,选项 A 错误;物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu=\frac{f_2}{mg\cos 30^\circ}=\frac{\sqrt{6}}{3}$,选项 B 正确;设物块沿斜面运动的速度方向与拉力方向

的夹角为 θ ,有 $\cos \theta=\frac{\frac{1}{2}mg}{f_2}$,解得 $\theta=45^\circ$,选项 C 错误;经分析可知,当拉力平行斜面向上,且物块刚要滑动时,拉力最大,最大值 $F_m=f_2+mg\sin 30^\circ=\frac{\sqrt{2}+1}{2}mg$,选项 D 正确。

13. (1)如图所示(其他接法只要正确,同样给分) (2分)



(2)298 (2分)

(3)小于 (2分)

【解析】本题考查欧姆定律,目的是考查学生的实验探究能力。

(2)根据欧姆定律有 $I_R'R_g=(I_R-I_R')R_1$,解得 $R_g=298\ \Omega$ 。

(3)闭合开关 S_2 后,电路的总电阻变小,电路的总电流变大,通过 R_1 的电流大于 $(100-60)\ \mu\text{A}=40\ \mu\text{A}$,因此微安表内阻的测量值小于真实值。

14. (1) $\frac{d}{t_1}$ (2分)

(2) $\frac{1}{t^2}$ (2分) $\frac{d^2}{2k}$ (2分)

$$(3) \frac{m_1 g}{m_1 + m_2} = \frac{d^2}{2k} \text{ (其他形式的结果只要正确, 同样给分) } (3 \text{ 分})$$

【解析】本题考查牛顿第二定律, 目的是考查学生的实验探究能力。

$$(1) \text{ 当滑块通过光电门的时间为 } t_1 \text{ 时, 滑块通过光电门时的速度大小 } v_1 = \frac{d}{t_1}.$$

$$(2) \text{ 滑块通过光电门时的速度大小 } v = \frac{d}{t}, \text{ 又 } v^2 = 2aL, \text{ 可得 } L = \frac{d^2}{2a} \cdot \frac{1}{t^2}, \text{ 因此题图乙中的横坐标为 } \frac{1}{t^2}, \text{ 且 } k = \frac{d^2}{2a}, \text{ 解得 } a = \frac{d^2}{2k}.$$

$$(3) \text{ 对重物和滑块(含挡光片)整体, 根据牛顿第二定律有 } m_1 g = (m_1 + m_2) a, \text{ 可得 } \frac{m_1 g}{m_1 + m_2} = \frac{d^2}{2k}.$$

15. 【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) 设加沙前汽缸稳定时缸内气体的压强为 p_1 , 对汽缸, 根据物体的平衡条件有

$$p_1 S + mg = p_0 S, \text{ 其中 } p_0 = \frac{kmg}{S} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_1 = \frac{(k-1)mg}{S}$$

设活塞到达缸口时缸内气体的压强为 p_2 , 根据玻意耳定律有

$$p_1 \cdot \frac{H}{2} S = p_2 H S \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_2 = \frac{(k-1)mg}{2S}$$

对汽缸、沙桶和沙整体, 根据物体的平衡条件有

$$p_2 S + (m + m') g = p_0 S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m' = \frac{k-1}{2} m. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 对该过程, 根据盖-吕萨克定律有

$$\frac{HS}{T_0} = \frac{hS}{\frac{3}{4} T_0} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{3}{4} H. \quad (2 \text{ 分})$$

16. 【解析】本题考查动量与能量, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 设在第一次用手按住物块乙的情况下, 物块甲刚离开弹簧时的速度大小为 v , 根据动能定理有

$$-\mu m_1 g L = 0 - \frac{1}{2} m_1 v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = 2\sqrt{6} \text{ m/s}$$

对弹簧将物块甲弹开的过程,根据动量定理有

$$I = m_1 v - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I = \sqrt{6} \text{ N} \cdot \text{s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2)在第一次用手按住物块乙的情况下,设刚释放物块甲时,弹簧的弹性势能为 E_p ,根据能量守恒定律有

$$E_p = \mu m_1 g L \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E_p = 6 \text{ J}$$

在第二次同时由静止释放两物块的情况下,物块乙离开轨道后向右水平抛出,设物块乙离开水平轨道后在空中运动的时间为 t ,有

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 0.5 \text{ s}$$

设物块乙离开弹簧时的速度大小为 v_2 ,有

$$x = v_2 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 2 \text{ m/s}$$

设此种情况下物块甲离开弹簧时的速度大小为 v_1 ,对弹簧与两物块相互作用的过程,根据动量守恒定律有

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据机械能守恒定律有 } E_p = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m_2 = 1 \text{ kg}。 \quad (1 \text{ 分})$$

17.【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动,目的是考查学生的创新能力。

(1)设粒子的质量为 m 、电荷量为 q ,粒子在回旋加速器中加速后获得的最大速度为 v_m ,有

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

$$\text{粒子的最大动能 } E_{\text{km}} = \frac{1}{2} m v_m^2 \quad (1 \text{ 分})$$

设粒子在电场中加速的次数为 n ,有 $E_{\text{km}} = n q U \quad (1 \text{ 分})$

因为粒子在电场中的加速次数与在磁场中回旋半周的次数相同,所以粒子在磁场中回旋的总时间

$$t = \frac{n}{2}T, \text{ 其中周期 } T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{\pi BR^2}{2U}. \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设粒子在电场中加速 n 次的总时间为 t' , 将粒子在电场中的加速过程对接, 则粒子的运动可视为初速度为零、总位移大小为 nd 的匀加速直线运动, 有

$$nd = \frac{v_m}{2}t' \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t' = \frac{BdR}{U} \quad (1 \text{ 分})$$

因为 $\frac{t'}{t} = \frac{2d}{\pi R}$, 所以当 $R \gg d$ 时, $\frac{t'}{t} \rightarrow 0$, 即粒子在电场中加速的总时间相对于在金属盒中回旋的总时间, 可忽略不计。 (1 分)

(3) 设粒子在电场中经过第 k 次加速后获得的速度大小为 v_k , 粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r_k , 有

$$r_k = \frac{mv_k}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$kqU = \frac{1}{2}mv_k^2 \quad (1 \text{ 分})$$

由以上两式可推得 $r_k \propto \sqrt{k}$ (1 分)

故金属盒内任意两个相邻的圆轨道半径之差

$$r_{k+2} - r_k \propto \sqrt{k+2} - \sqrt{k} = \frac{2}{\sqrt{k+2} + \sqrt{k}} \quad (k=1, 2, 3, \dots) \quad (2 \text{ 分})$$

显然, 随着 k 的增大, 半径之差 $r_{k+2} - r_k$ 减小, 即越靠近金属盒的边缘, 相邻两轨道的间距越小。 (1 分)