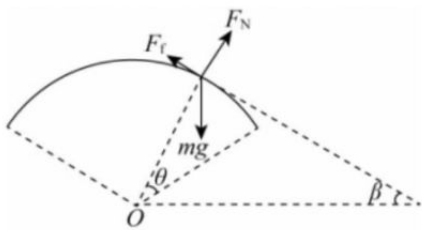


高三物理

参考答案、提示及评分细则

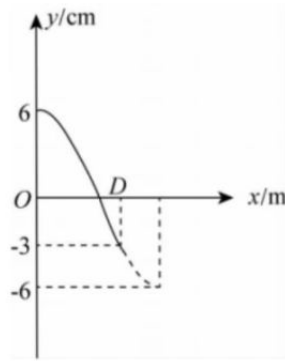
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	C	A	C	D	B	BD	AC	BD

1. B **【解析】** 斜抛运动只受重力作用,根据牛顿第二定律,加速度不变,做匀变速曲线运动,故 A 错误,B 正确;小球运动到最高点时速度方向为水平方向,不为零,故 C 错误;由于斜抛初速度与水平地面间有一定夹角,不论初速度大小如何也不可能垂直落到地面,故 D 错误。
2. D **【解析】** 根据图甲可知,电流向电容器负极板方向流动,电容器处于放电状态,电荷量减小,对应于 d 时刻。故选 D。
3. C **【解析】** $t=0.15\text{ s}$ 和 2.45 s 时运动员在最低点,速度为零,机械能最小,处于超重状态,故 AD 错误; $t=0.3\text{ s}$ 时运动员刚离开蹦床,只受重力,加速度为 10 m/s^2 ,故 B 错误;空中运动时间 2.0 s ,上升时间 1.0 s ,离开时刻 0.3 s ,最高点应在 1.3 s ,故 C 正确。
4. A **【解析】** 由电场线的分布特点可知,电子在运动的过程中,受到的电场力逐渐增大,且电场力做正功,电子的电势能逐渐减小,动能逐渐增大,结合 E_p-x 和 E_k-x 图线的斜率均等于电场力,可知 A 正确,B 错误;电子的运动为加速度逐渐增大的加速运动,结合 $v-t$ 图线的斜率表示加速度, $x-t$ 图线的斜率表示速度,可知 C、D 错误。
5. C **【解析】** 儿童向上攀爬时受力情况如图示,由于儿童处于动态平衡,则有 $F_f = mg \sin \beta$,而 β 逐渐减小,所以 F_f 逐渐减小,A 错误;当儿童处于 C 点时, $\beta = 30^\circ$,此时 $F_N = mg \cos \beta = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$, $F_f = mg \sin \beta = \frac{1}{2} mg$,B 错误;同理可求得儿童处于 D 点时,对应斜面的倾角 $\beta = 45^\circ$,此时儿童受到的摩擦力 $F'_f = mg \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} mg$,则有 $\frac{F_f}{F'_f} = \frac{\sqrt{2}}{2}$,D 错误;儿童在整个移动的过程中,受到的合力为零,也即桥面对其作用力的大小始终等于儿童的重力,C 正确。

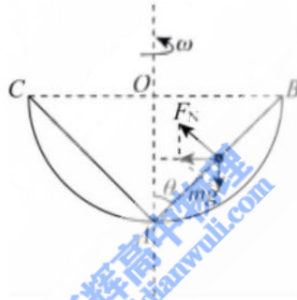


6. D **【解析】** 由图 1 可知,质点振动的周期 $T=2.4\text{ s}$,由图 2 可知,零时刻 B 质点相对平衡位置的位移为 -3 cm ,它第一次回到平衡位置对应的角度为 30° ,对应的时间为 $t_1 = \frac{30}{360} T = 0.2\text{ s}$,故 C 点对应的时刻为 $t = t_1 + \frac{T}{2} = 1.4\text{ s}$,A 错误;B 质点的振动方程为 $y = A \sin \left[\frac{2\pi}{T} (t - t_1) \right]$,代入数据解得 $y = 3\sqrt{3}\text{ cm}$,B 错误;A、B 两质点之间的最简波形如图示, $OD = \frac{1}{4} \lambda + \frac{30}{360} \lambda = \frac{1}{3} \lambda$,则有 $L = \left(n + \frac{1}{3} \right) \lambda$,即 $\lambda = \frac{12}{3n+1} (n=0,1,2, \dots)$,可知波长不可能为 1.4 m ,C 错误;波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{5}{3n+1} (n=0,1,2, \dots)$,可知当 $n=1$ 时, $v = 1.25\text{ m/s}$,

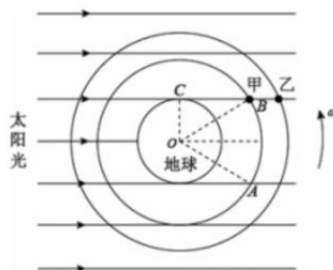
D 正确。



7. B 【解析】处于 AB 杆上的小球 a 的受力情况如图示, 则有 $mg \tan 45^\circ = m\omega^2 \times \frac{R}{2}$, 解得 $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$, A 错误; 套在圆环上的小球 b 稳定时, 小球与环心连线与竖直方向的夹角为 α , 同理可有 $mg \tan \alpha = m\omega^2 \times R \sin \alpha$, 解得 $\cos \alpha = \frac{1}{2}$, 即 $\alpha = 60^\circ$, B 正确; 两小球转动的向心加速度分别为 $g \tan 45^\circ$ 和 $g \tan 60^\circ$, 两者不等, C 错误; 两小球转动的线速度 $v = \omega r$, 由上述分析可知, 两者的 r 不同, 也即两者的线速度大小不等, D 错误。

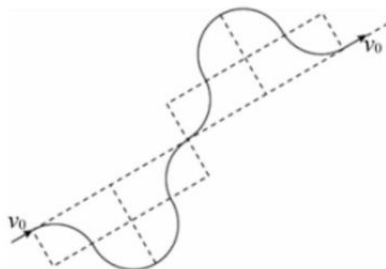


8. BD 【解析】 $^{14}_6\text{C}$ 衰变为 $^{14}_7\text{N}$ 时, 两者的质量数相等, 表明碳 14 的衰变为 β 衰变, A 错误; 据核反应过程中, 质量数和核电荷数守恒, 可推知 X 为 $^0_{-1}\text{e}$, B 正确; 半衰期是个统计性结果, 只对大量粒子才适用, 故 C 错误; Y 为 $^0_{-1}\text{e}$, 即 β 射线的电离能力比 γ 射线强, D 正确。
9. AC 【解析】甲、乙两卫星第一次看到“日出”的情景如图, 当甲卫星处于 AB 对应的劣弧时, 卫星对应“黑夜”, 处于 AB 对应的优弧时, 卫星对应“白天”, 由甲卫星的“白天”和“黑夜”的时长比值, 可求得图中 $\angle AOB = 60^\circ$, $\angle OBC = 30^\circ$, 则可知甲卫星的轨道半径 $r_{\text{甲}} = \frac{R}{\sin 30^\circ} = 2R$, 对甲卫星有 $G \frac{Mm}{r_{\text{甲}}^2} = ma_{\text{甲}} = m \frac{v_{\text{甲}}^2}{r_{\text{甲}}}$, 且有 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 联立解得 $a_{\text{甲}} = \frac{1}{4}g$, $v_{\text{甲}} = \sqrt{\frac{gR}{2}}$, A 正确, B 错误; 由题意可知 $T_{\text{乙}} = 2T_{\text{甲}}$, 则有 $\left(\frac{T_{\text{乙}}}{T_{\text{甲}}}\right)^2 = \left(\frac{r_{\text{乙}}}{r_{\text{甲}}}\right)^3$, 解得 $r_{\text{乙}} = 2\sqrt[3]{4}R$, C 正确; 据 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$, 可求得 $T_{\text{甲}} = 4\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$, 则 $T_{\text{乙}} = 8\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$, D 错误。



10. BD 【解析】B 变化的 1 个周期恰好时粒子运动的 2 个周期, 满足条件的粒子在磁场中运动情况如图示, 可知只有当粒子在磁场中的运动时间等于粒子做圆运动周期的整数倍时, 粒子才可能沿直径 MN 方向射

出磁场, 即 $t = nT = n \frac{2\pi m}{B_0 q}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$), A 错误; 粒子在磁场中运动的过程中距离直径 MN 的最远距离 $x_m = 2r = \frac{2mv_0}{B_0 q}$, B 正确; 由图可知 C 错误; 圆形磁场区域的最小半径 $R = 2r$, 最小面积 $S = \pi R^2 = 4\pi \left(\frac{mv_0}{B_0 q}\right)^2$, D 正确。



11. (2) 0.80 (2 分)

(3) $-\frac{1}{m}$ (2 分) g (2 分)

【解析】(2) $a = \frac{(3.60 + 4.42 + 5.20 - 1.20 - 2.00 - 2.78) \times 10^{-2}}{9 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.80 \text{ m/s}^2$ 。

(3) 根据牛顿第二定律, 对钩码研究, $mg - F = ma$, 得到 $a = g - \frac{1}{m}F$, 因此如果图像的斜率等于 $-\frac{1}{m}$, 与纵轴的截距等于 g , 则表明质量一定时, 钩码运动的加速度与合外力成正比。

12. (1) 0.612/0.613/0.614 (2 分)

(2) 左 (2 分) 0.46 (2 分)

(3) $\frac{k\pi d^2}{4I_0}$ (4 分)

【解析】(1) 金属丝的直径 $d = 0.5 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 11.3 = 0.613 \text{ mm}$ 。

(2) 闭合开关前, 先将滑动变阻器的滑片移到最左端, 使输出电压为零, 电流表的示数 $I_0 = 0.02 \text{ A} \times 23 = 0.46 \text{ A}$ 。

(3) 根据闭合电路欧姆定律, $U = I_0 \rho \frac{x}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4I_0 \rho}{\pi d^2} x$, 根据题意 $\frac{4I_0 \rho}{\pi d^2} = k$, 解得 $\rho = \frac{k\pi d^2}{4I_0}$ 。

13. 【解析】(1) 气体发生等容变化, 则

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则 } p_2 = \frac{T_2}{T_1} p_1 = \frac{32}{15} \text{ atm} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 设原来舱内气体体积为 V_0 , 设舱内气体在 320 K 时压强变为 2 atm 时体积为 V , 则

$$p_1 V = p_2 V_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } V = \frac{16}{15} V_0 \quad (1 \text{ 分})$$

设原来舱中气体质量为 m 、放出气体质量为 m' , 则

$$\frac{m'}{m} = \frac{V - V_0}{V} = \frac{1}{16} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 【解析】(1) 设金属棒 ab 刚进磁场时速度大小为 v_0 , 根据机械能守恒

$$mg \frac{L}{2} = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_0 = \sqrt{gL}$ (1分)

金属棒 ab 产生的感应电动势 $E = BLv_0 = BL\sqrt{gL}$ (1分)

ab 两端间电压为 $U = \frac{E}{R + \frac{R}{2}} \times \frac{R}{2} = \frac{BL\sqrt{gL}}{3}$ (1分)

(2) 当金属棒 ab 刚进磁场时, 回路中电流

$$I = \frac{E}{R + 0.5R} = \frac{2BL\sqrt{gL}}{3R}$$
 (1分)

通过金属棒 cd 的电流 $I_1 = \frac{1}{2}I = \frac{BL\sqrt{gL}}{3R}$ (1分)

设金属棒 cd 的加速度为 a , 根据牛顿第二定律

$$BI_1L = ma$$
 (1分)

解得 $a = \frac{B^2L^2\sqrt{gL}}{3mR}$ (1分)

(3) 从 ab 进入磁场至 ab 速度等于 $\frac{1}{2}\sqrt{gL}$ 的过程中, 对 ab 研究, 根据动量定理 $-\bar{F}_{安} \cdot t = mv - mv_0$ (1分)

$$-\frac{B^2L^2\bar{v}}{R + 0.5R}t = mv - mv_0$$
 (1分)

即 $\frac{B^2L^2}{R + 0.5R}x = m \times \frac{1}{2}\sqrt{gL}$ (1分)

解得 $x = \frac{3mR\sqrt{gL}}{4B^2L^2}$ (1分)

即从 ab 进入磁场至 ab 速度等于 $\frac{1}{2}\sqrt{gL}$ 的过程中, ab 和 cd 间距离减小了 $\frac{3mR\sqrt{gL}}{4B^2L^2}$ (1分)

15. 【解析】(1) 设 B 球第一次到达最低点时速度大小为 v_B 、 A 球的速度大小为 v_A , 根据水平方向动量守恒

$$2mv_A = mv_B$$
 (1分)

根据机械能守恒 $mg(L - L\cos 60^\circ) = \frac{1}{2} \times 2mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$ (2分)

解得 $v_B = \sqrt{\frac{2}{3}gL}$ (1分)

(2) 设 B 、 C 两球碰撞后一瞬间, B 球速度大小为 v_1 、 C 球的速度大小为 v_2 , 根据动量守恒

$$mv_B = -mv_1 + 3mv_2$$
 (1分)

根据机械能守恒 $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2$ (1分)

解得 $v_2 = \sqrt{\frac{1}{6}gL}$ (1分)

D 球相对 C 球向左摆, 设细线的拉力大小为 F , 对 D 球根据牛顿第二定律

$$F - mg = m\frac{v_2^2}{L}$$
 (1分)

解得 $F = \frac{7}{6}mg$ (1分)

(3) 设小球 D 第一次运动到最高点时, C 、 D 两球的速度大小为 v_3 , 根据水平方向动量守恒

$$3mv_2 = (3m + m)v_3$$
 (1分)

设小球 D 上升的高度为 h , 根据机械能守恒

$$\frac{1}{2} \times 3mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 4mv_3^2 = mgh \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $h = \frac{L}{16}$ (1 分)

此时 C 、 D 两球的水平距离

$$d = \sqrt{L^2 - \left(L - \frac{L}{16}\right)^2} = \frac{\sqrt{31}}{16}L \quad (1 \text{ 分})$$

根据水平方向动量守恒, 则

$$3mv_2 = 3m\overline{v_C} + m\overline{v_D}$$

$$\text{即 } 3mv_2t = 3m\overline{v_C}t + m\overline{v_D}t$$

$$\text{即 } 3mv_2t = 3mx_C + mx_D \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } x_C = x_D + d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_C = \frac{\sqrt{6gL}}{8}t + \frac{\sqrt{31}}{64}L \quad (1 \text{ 分})$$