

重庆市高 2023 届高三第九次质量检测

物理试题参考答案与评分细则

一、选择题

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

1. B 【解析】A: 半衰期对大量原子核有意义; B: 核反应方程为 ${}^{131}_{53}\text{I} \rightarrow {}^{131}_{54}\text{Xe} + {}^0_{-1}\text{e}$, 属于 β 衰变; C、D: 由于衰变过程会放出能量, 因此 ${}^{131}_{54}\text{Xe}$ 的(比)结合能大于 ${}^{131}_{53}\text{I}$ 的(比)结合能。

2. B 【解析】启动过程: $x = \frac{1}{2}at^2$, $\therefore x_1:x_2:x_3 = 1:4:9$, $a = \frac{x_2 - 2x_1}{t_0^2}$ 。

3. A 【解析】A: 卫星 a 和 b 下次相距最近所需时间为 $t: \frac{t}{T} - \frac{t}{T_0} = 1 \quad \therefore t = \frac{TT_0}{T_0 - T}$; B: 卫星 a 的运行速度

小于 7.9 km/s , B 选项错误; C: 卫星 b 距地面高度为 $\sqrt[3]{\frac{GMT_0^2}{4\pi^2}} - R$, C 选项错误; D: 卫星的机械能为

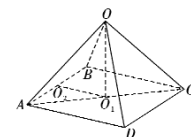
$-\frac{GMm}{r}$, 因为卫星 a 和卫星 b 的质量关系未知, D 选项错误。

4. C 【解析】启动传送带后, 物体先向下减速为 0, 加速度 $a = \mu g \cos \theta - g \sin \theta$, 随后以相同加速度大小向上加速。若传送带的加速度小于 $\mu g \cos \theta - g \sin \theta$, 则物块和传送带能够共速, 共速后物体受到静摩擦力, 保持和传送带相对静止; 若传送带的加速度大于 $\mu g \cos \theta - g \sin \theta$, 则物块和传送带不能共速, 物体以 $a = \mu g \cos \theta - g \sin \theta$ 一直做匀加速直线运动。

5. D 【解析】A: 剪断绳的瞬间, A 受到向下的重力 mg 及向下的大小为 mg 的弹簧弹力, 所以 A 的加速度大小为 $2g$, A 选项错误; 剪断绳后, A 做简谐运动, 其平衡位置为原长压缩 $\frac{mg}{k}$ 的位置, 因此运

动振幅为 $\frac{2mg}{k}$, B 选项错误; 剪断绳后, A 从图示位置运动到最低点的过程中, 速度先增大后减小, 弹簧弹力先做正功再做负功, 所以重力的瞬时功率先增大后减小, A 的机械能先增加后减小, C 选项错误, D 选项正确。

6. D 【解析】如图所示, 根据匀强电场的电场线与等差等势面, 是平行等间距排列的, 且电场线与等势面处处垂直, 沿着任意方向电势均匀降低, 取 AB 的中点 O_2 , 该点电势为 4 V ; OO_1 垂直电场线, 则 O_1 点电势等于 O 点电势, 为 4 V , 故平面 OO_1O_2 为等势面, BA 平行电场线, 方向沿 BA 方向, 电场强度的大小 $E = \frac{U_{BA}}{d} = 2 \text{ V/m}$, 所以 A、B 选项错误; 根据数学知识可



知正四棱锥的外接球半径为 $R = \sqrt{2} \text{ m}$, 外接球球心即为 O_1 点, 所以外接球面上最低电势: $\Delta U = ER = 2\sqrt{2} \text{ V}$ $\varphi_{O_1} - \Delta U = 4 - 2\sqrt{2} \text{ V}$, C 选项错误; D 点电势等于 A 点电势, 为 2 V , 故将电子从 O 点移到 D 点, 电场力做负功, 电势能增加 2 eV , D 选项正确。

7. C 【解析】球落地前的速度设为 v_1 , 其水平分量 $v_{1x} = 7 \text{ m/s}$, 竖直分量 $v_{1y} = \sqrt{2gh_1} = 5 \text{ m/s}$ 。

球落地后反弹的速度设为 v_2 , 其水平分量 $v_{2x} = 3 \text{ m/s}$, 竖直分量 $v_{2y} = \sqrt{2gh_2} = 2 \text{ m/s}$ 。

水平方向动量定理: $\Delta p_x = m(v_{1x} - v_{2x}) = N_x \Delta t \quad N_x = 20 \text{ N}$

竖直方向动量定理: $\Delta p_y = m(v_{2y} - v_{1y}) = (N_y - mg) \Delta t \quad N_y = 40 \text{ N}$

所以地面给球的平均作用力大小为 $N = \sqrt{N_x^2 + N_y^2} = 20\sqrt{5} \text{ N}$ 。

8. BD 【解析】雨后路面上的油膜形成的彩色条纹是光的干涉原理; 雨后彩虹是光的折射和反射原理。

9. AC 【解析】分析知, 鱼漂竖直方向做简谐振动, 由对称性知, 选项 A、C 正确。

10. ACD 【解析】带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, $qvB = m \frac{v^2}{r}$, $v = \frac{qBr}{m}$, 粒子仅在磁场中运动,

则 $0 < 2r \leq R$, 或 $3R \leq 2r \leq 4R$, 所以, 选项 A、C、D 正确。

二、非选择题

11. 【答案】(7 分)

(3) 1500 Ω (4) 串 300 Ω

【解析】(3) 当 V_1 、 V_2 表串联后: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{0.5}{1} = \frac{R_{V1}}{R_{V2}} = \frac{R_{V1}}{3000}$, $R_{V1} = 1500 \Omega$;

(4) 要改准确, 改好后的新表两端接 0.5 V 时, 流过 V_1 表的电流将是 V_1 表直接接 0.5 V 时电流的

$\frac{5}{6}$, 故应串联 R_x , 且 $\frac{R_{V1}}{R_{V1} + R_x} = \frac{5}{6}$, $R_x = 300 \Omega$ 。

12. 【答案】(9 分)

(1) $\frac{3600}{1799} \text{ s}$

(2) 短 C

(3) $\frac{1}{\pi^2}$

【解析】(1) 每 30 分钟慢 1 s, 即每个小时慢 2 s, 即每个小时少计时 1 次, 即每个小时计时 1799 次,

即每个小时的实际为 1799 个周期, 故 $T = \frac{3600}{1799} \text{ s}$;

(2) 上山后重力加速度 g 变小导致单摆周期大于 2 s, 钟走不准; 由 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, 要 T 不变, 应调短

$$l; \frac{T_{\text{准}}}{T_{\text{不准}}} = \frac{2}{\frac{3600}{1799}} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l-\Delta l}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}} = \frac{l-\Delta l}{l}, \frac{\Delta l}{l} \approx \frac{1}{900};$$

(3) 由题可知, 单摆摆长就等于释放小球静止时的弹性绳伸长量 Δx , $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta x}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{mg}{k}} =$

$$2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2, \text{ 故 } \frac{m}{k} = \frac{1}{\pi^2}.$$

13. 【答案】(10分)

$$(1) \frac{\rho_0(2T_2 - T_1)}{\rho g T_1}$$

$$(2) \frac{T_1 L S}{4 \rho_0 T_2} (\rho_0 + \rho g h_2)$$

【解析】(1) 杯内气体由空气压入水中 I 位置: $\frac{p_0 L S}{T_1} = \frac{p_1 \frac{L}{2} S}{T_2} \therefore p_1 = \frac{2T_2 p_0}{T_1}$

$$p_1 = p_0 + \rho g h_1 \therefore h_1 = \frac{\rho_0(2T_2 - T_1)}{\rho g T_1}$$

(2) 杯刚好上浮时, 受力分析如图所示: $F_{\text{浮}} = mg = \rho g \frac{LS}{2}$

则新注入的空气压强变为 p_2 时的体积 $V_3 = \frac{L}{4}$

由理想气体状态方程: $\frac{p_0 V}{T_1} = \frac{p_2 V_3}{T_2} \therefore V = \frac{T_1 L S}{4 \rho_0 T_2} (\rho_0 + \rho g h_2)$

14. 【答案】(13分)

(1) 3000 N 方向竖直向下

(2) 4800 J

(3) $\frac{256}{25}$ m = 10.24 m

【解析】(1) 设运动员在过渡区最低点 C 时受场地支持力大小为 N

由牛顿第二定律得: $N - mg = m \frac{v_c^2}{R}$ 解得: $N = 3000$ N

由牛顿第三定律得: 运动员在过渡区最低点 C 时对场地压力大小 $N' = N = 3000$ N
方向竖直向下

(2) 由能量守恒定律得: $mg[L \sin 53^\circ + R(1 - \sin 37^\circ)] + E = \frac{1}{2} m v_2^2$

解得: $E = 4800$ J

(3) 运动员到 D 点时速度大小为 v_D , 离开 D 点后距水平面 DE 的最大高度为 h, 水平速度大小为 $v_D \cos 53^\circ$

根据机械能守恒定律得: $\frac{1}{2} m v_D^2 = mgR(1 - \sin 37^\circ) + \frac{1}{2} m v_D^2$

$$\frac{1}{2} m v_D^2 = mgh + \frac{1}{2} m (v_D \cos 53^\circ)^2$$

解得: $h = \frac{256}{25}$ m = 10.24 m。

15. 【答案】(18分)

(1) $\frac{3}{2}kI_0$, 以角速度 ω 顺时针旋转

(2) $\omega = \frac{4rf}{9k^2 I_0^2 L_2 \lambda}$

(3) $\frac{2\delta(mv - ft)}{3k\lambda I_0 L_1}$

【解析】(1) 由乙图可得: $i_A = I_0 \sin \omega t, i_B = I_0 \sin(\omega t - \frac{2}{3}\pi), i_C = I_0 \sin(\omega t - \frac{4}{3}\pi)$;

故在 t 时刻 ABC 线圈分别在中心处产生的磁感应强度大小分别为:

$$B_A = kI_0 \sin \omega t, B_B = kI_0 \sin(\omega t - \frac{2}{3}\pi), B_C = kI_0 \sin(\omega t - \frac{4}{3}\pi);$$

故在 t 时刻线圈中心处产生的合磁场:

$$B_{\text{合}x} = B_A - B_B \cos 60^\circ - B_C \cos 60^\circ = kI_0 \sin \omega t - kI_0 \sin(\omega t - \frac{2}{3}\pi) \cos 60^\circ - kI_0 \sin(\omega t - \frac{4}{3}\pi) \cos 60^\circ$$

$$\text{得: } B_{\text{合}x} = \frac{3}{2} kI_0 \sin \omega t$$

$$B_{\text{合}y} = B_B \sin 60^\circ - B_C \sin 60^\circ = kI_0 \sin(\omega t - \frac{2}{3}\pi) \sin 60^\circ - kI_0 \sin(\omega t - \frac{4}{3}\pi) \sin 60^\circ$$

$$\text{得: } B_{\text{合}y} = -\frac{3}{2} kI_0 \cos \omega t$$

故中心处磁感应强度大小恒定为 $B_{\text{合}} = \frac{3}{2}kI_0$, 以角速度 ω 顺时针旋转。

(2) 由楞次定律, 转子也会顺时针旋转, 汽车匀速行驶时, 设转子稳定旋转的角速度为 ω_x , 当线圈 $M_1 M_2 M_3 M_4$ 磁通量为 0 时, 该线圈中总感应电动势为:

$$\varepsilon = 2 \times \frac{3}{2} kI_0 \times L_1 \times (\omega - \omega_x) \frac{L_2}{2} = \frac{3}{2} kI_0 L_1 L_2 (\omega - \omega_x)$$

$$\text{该线圈中电流为: } i = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{3kI_0 L_1 L_2 (\omega - \omega_x)}{2r}$$

$$M_1 M_2 \text{ 所受 } F_{\text{安}} = \frac{3}{2} kI_0 \times \frac{3kI_0 L_1 L_2 (\omega - \omega_x)}{2r} \times L_1 = \frac{9k^2 I_0^2 L_1^2 L_2 (\omega - \omega_x)}{4r}$$

$$\text{汽车受到的牵引力 } F = \lambda F_{\text{安}} = \frac{9k^2 I_0^2 L_1^2 L_2 \lambda (\omega - \omega_x)}{4r} = f$$

$$\text{得: } \omega_x = \omega - \frac{4rf}{9k^2 I_0^2 L_1^2 L_2 \lambda}$$

(3) 刹车过程, 对汽车由动量定理: $I_{\text{刹车阻力冲量大小}} + ft = mv$, 得 $I_{\text{刹车阻力冲量大小}} = mv - ft$

又: 在刹车的任意时刻, 转子的所有线圈单边所受安培力大小之和 $F_{\text{安总}} = \frac{\delta}{\lambda} F_{\text{刹车阻力}}$, 故刹车全过程

$$I_{\text{安总冲量}} = \frac{\delta}{\lambda} I_{\text{刹车阻力冲量大小}} = \frac{\delta}{\lambda} (mv - ft) = \frac{3}{2} kI_0 I_1 Q_{\text{总电量}}$$

$$\text{得: } Q_{\text{总电量}} = \frac{2\delta(mv - ft)}{3k\lambda I_0 L_1}$$