



2025 届“武鸣高中—贵百河”高三 4 月联考测试

考阅评

物理 参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	B	C	D	D	B	AB	BC	AD

1. 【答案】A

- 【解析】A. 小树叶开始振动的方向与浮漂开始向下振动的方向一致，故 A 正确；
 B. 小树叶振动的快慢与其质量无关，与波源有关，故 B 错误；
 C. 该简谐波的波长比石头的尺寸小时，也有衍射现象，只是不很明显而已，故 C 错误；
 D. 简谐波的波速由介质决定，与振幅无关，故 D 错误。

2. 【答案】C

【解析】在中心天体表面运行的卫星，由万有引力提供向心力，则有 $\frac{GMm}{R^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R$,

中心天体的平均密度 $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ ，联立解得 $T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}$ ，可得

$$\frac{T_{\text{地}}}{T_{\text{月}}} = \sqrt{\frac{\rho_{\text{月}}}{\rho_{\text{地}}}} = \frac{\sqrt{15}}{5}$$

故 C 正确。

3. 【答案】B

- 【解析】A. 气体温度降低，内能减小，A 错误；
 B. 气体体积不变，温度降低，压强减小，受力面积不变，故气体对患者皮肤的作用力减小，B 正确；
 C. 气体体积不变，密度不变，温度降低，分子平均速率减小，故单位时间内撞击皮肤的分子数不会增多，C 错误。
 D. 体积不变，压强与热力学温度成正比，不是与摄氏温度成正比，D 错误。

4. 【答案】C

【解析】设物理题典的质量为 m ，由平衡条件可知：

- A. 题典对支架的压力大小为 $F_N = mg\cos\theta$ ，倾角 θ 越大，压力越小，A 错误；
 B. 题典受到的静摩擦力大小为 $F_f = mg\sin\theta$ ，倾角 θ 越大，摩擦力越大，B 错误；
 C. 支架对题典的作用力是支架对题典的支持力与摩擦力的合力，其与题典的重力 mg 等大反向，与倾角 θ 无关，故 C 正确；
 D. 当题典恰能静止在支架上或沿支架匀速下滑时，有 $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$ ，支架与题典间的动摩擦因数大小方为 $\mu = \tan\theta$ ，由题可知，D 错误。

5. 【答案】D

- 【解析】A. A 做斜上抛运动，到最高点时竖直速度为零，而水平速度不为零，A 错误；
 B. 两球到达最高点时恰好相遇，则抛出时两球竖直方向上的分速度相等，A 球还有水平分速度，由速度合成可知 $v_1 > v_2$ ，故 B 错误；
 C. 从抛出到 A、B 相遇，B 球只有重力做功，其机械能守恒，C 错误；
 D. 两球均只受重力作用，从抛出到相遇，用时相等，由动量定理可知，A、B 动量的变化量均为 $\Delta p = m\Delta v = mgt$ ，D 正确。

6. 【答案】D

【解析】A. 根据楞次定律可知，圆形线圈中产生顺时针方向的感应电流，通过电阻 R 的感应电流方向应为自下而上，故 A 错误；

BCD. 线圈产生的电动势为 $E = n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = n\frac{\Delta B}{\Delta t}S_2 = 200 \times \frac{0.6}{4} \times 0.3V = 9V$ ，根据欧姆定律可知，电流为 $I = \frac{E}{R+r} = 3A$ ，ab 两端的电压等于电阻 R 两端的电压 $U = IR = 6V$ ，在 0~4s 时间内，流经电阻 R 的电荷量为 $q = It = 12C$ ，线圈产生的热量为 $Q = I^2rt = 36J$ ，故 BC 错误，D 正确。

7. 【答案】B

【解析】C. 释放后瞬间，根据牛顿第二定律可得 $kx_0 - \mu mg = ma$

代入数据解得释放后瞬间物块的加速度大小为 $a = 4.5m/s^2$

故 C 错误；

D. 设物块第一次向右运动最大距离时弹簧的伸长量为 x_1 ，根据功能关系可得

$$\mu mg(x_0 + x_1) = \frac{1}{2}kx_0^2 - \frac{1}{2}kx_1^2$$

代入数据解得 $x_1=7\text{cm}$

则物块第一次向右运动的最大距离为 $x_m=x_0+x_1=18\text{cm}$

故 D 错误;

AB. 设物块向右运动达弹簧最大伸长量 x_1 后, 再向左的最大压缩量为 x_2 , 据功能关系可得

$$\mu mg(x_1 + x_2) = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2$$

代入数据解得 $x_2=3\text{cm}$

由于 $kx_2 > \mu mg$, 此时物块未能停下, 将再向右运动。

设物块第二次向右运动到压缩量为 x_3 时速度减为零, 根据功能关系可得

$$\mu mg(x_2 - x_3) = \frac{1}{2}kx_2^2 - \frac{1}{2}kx_3^2$$

代入数据解得 $x_3=1\text{cm}$

由于 $kx_3 < \mu mg$ 可知此后物块静止, 则物块最终停在压缩量为 1cm 位置。

从静止开始释放, 到最终停下, 物块运动的总路程为

$$S=x_0+2x_1+2x_2-x_3=30\text{cm}$$

故 A 错误, B 正确。

8. 【答案】AB

【解析】A. 氢原子向低能级跃迁, 离原子核的距离 r 减小, 根据库仑定律公式可知, $F = \frac{ke^2}{r}$, 核外电子受到的库仑力增大, A 正确;

B. 紫外线的频率比可见光的高, 因此紫外线光子的能量大于 3.11eV , 处于 $n=3$ 能级的氢原子其电离能为 1.51eV , 则紫外线光子的能量大于处于 $n=3$ 能级的氢原子的电离能, 所以处于 $n=3$ 能级的氢原子可以吸收任意频率的紫外线, 并发生电离, 故 B 正确;

C. 一个处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时可能辐射出最多三种不同频率的光子, 故 C 错误;

D. 氢原子从高能级向 $n=3$ 能级跃迁时, 发出的光子能量小于 $1.51\text{eV} < 1.62\text{eV}$, 即所发出的是有显著热效应的红外线, 而紫外线具有显著的消毒作用, D 错误。

9. 【答案】BC

【解析】A. $30\sim 40\text{s}$ 材料直线减速上升至停止运动, 由 $P=Fv$ 可知其功率最后减为零, A 错误;

B. 由图可知前 15s 内材料的加速度 $a = \frac{1}{15}\text{m/s}^2$, 由 $F - mg = ma$ 可知悬线的拉力为 4530N , B 正确;

C. $0\sim 15\text{s}$ 材料作匀加速直线运动, 加速度向上, 处于超重状态, 钢索最容易发生断裂, C 正确;

D. 由 $v-t$ 图象围成的面积可求运动过程中的位移大小, 可知整个过程上升高度小于 27.5m , 具体数值不可求, D 错误。

10. 【答案】AD

【解析】因为 $t = \frac{21}{4}T = 5T + \frac{T}{4}$, $t = \frac{T}{4}$ 时圆筒 1 相对圆板的电势差为正值, 同理, $t = \frac{21}{4}T$ 时奇数圆筒相对偶数

圆筒的电势差为正值, A 正确; 由于静电屏蔽作用, 圆筒内不存在电场, 无电场力做功, 电子的电势能不变, B 错误; 电子每经过一个间隙, 电场力做功 eU , 根据动能定理, $neU = E_k - 0$, 电子运动到第 n 个圆筒时动能为

neU , C 错误; 根据动能定理得 $eU = \frac{1}{2}mv_1^2$, $(n+1)eU = \frac{1}{2}mv_{n+1}^2$, 电子在每个圆筒内匀速直线运动, 第 1 个和第

$n+1$ 个圆筒的长度之比为 $L_1 : L_{n+1} = v_1 : v_{n+1}$, 解得 $L_1 : L_{n+1} = 1 : \sqrt{n+1}$, D 正确。

11. (6 分, 每空 2 分) 【答案】(1) 需要 (2) 不一定 (3) $m_A\sqrt{1-\cos\theta_0} = m_A\sqrt{1-\cos\theta_A} + m_B\sqrt{1-\cos\theta_B}$

【解析】(1) 设悬挂点到 A 球心的距离为 l , 最低点的速度大小为 v , 由机械能守恒定律有 $mgl(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2$,

解得 $v = \sqrt{2gl(1-\cos\theta)}$, 故需要测量摆长。

(2) 由于不知道碰撞过程中的机械能损失情况, 故 $m_A < m_B$ 时, 碰撞后瞬时 A 球的速度方向无法判断。

(3) 当 $m_A > m_B$ 时, 碰撞后瞬时 A 球的速度不会反向, 若两球组成的系统在碰撞前、后动量守恒, 则需要满足 $m_A v_0 = m_A v_A + m_B v_B$, 结合 (1) 结果得 $m_A\sqrt{1-\cos\theta_0} = m_A\sqrt{1-\cos\theta_A} + m_B\sqrt{1-\cos\theta_B}$

12. (共 10 分, 每空 2 分)

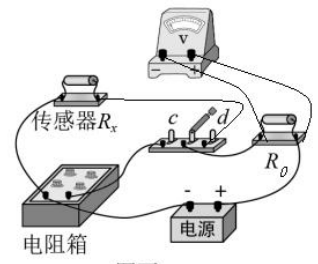
【答案】(1) 见图 (2) R_2 (3) c 0.2 (4) 0.45 (0.40~0.50 均可得分)

【解析】(1) 根据实验原理图(图乙)连接实物图如丙图所示

(2) 由图甲可知传感器的阻值最小可达几欧姆左右,若选用 R_1 ,则电压表将超过 $3V$,故定值电阻应选 R_2 ;

(3) ① 将电阻箱调为 30.0Ω ,此时应将电阻箱接入电路,即开关向 c 端闭合,由图甲可知,将电压表此时指针对应的电压刻度标记为 $0.2mg/mL$;

(4) 电压表指针位于中央刻度,根据闭合电路欧姆定律有 $1.5 = \frac{10}{10 + R_x} \times 4$,解得 $R_x = \frac{50}{3}\Omega$ 由图甲可知,这位饮酒者呼出的酒精气体浓度约为 $0.45mg/mL$,没有达到醉驾标准。



图丙

13. (10分) 【答案】(1) $t = \frac{3R}{c}$ (2) $n_b = \sqrt{7}$

【解】

(1) 依题意由数学几何知识可知, a 光在玻璃中的折射角 $\angle OQB = 30^\circ$,由折射定律可得 a 光的折射率为

$$n_a = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3} \dots \dots (1 \text{ 分})$$

【仅写出 $n_a = \frac{\sin i}{\sin r}$ 不给这 1 分,须得出 $n_a = \sqrt{3}$ 才给分】

a 光在玻璃中的传播路程为

$$QB = 2R \cos \angle OQB = \sqrt{3}R \dots \dots (1 \text{ 分})$$

a 光从 Q 点传播到 B 点的时间为

$$t = \frac{QB}{v} \dots \dots (1 \text{ 分})$$

又 $n = \frac{c}{v} \dots \dots (1 \text{ 分})$

解得 $t = \frac{3R}{c} \dots \dots (1 \text{ 分})$

(2) 设 $\angle OQP = \alpha$, 根据正弦定理

$$\frac{\sin \alpha}{OP} = \frac{\sin(60^\circ - \alpha)}{OQ} \dots \dots (2 \text{ 分})$$

可得 $\sin \alpha = \frac{\sqrt{21}}{14} \dots \dots (1 \text{ 分})$

玻璃砖对 b 光的折射率为

$$n_b = \frac{\sin 60^\circ}{\sin \alpha} = \sqrt{7} \dots \dots (2 \text{ 分})$$

【角 α 可以用别的角度符号】

14. (12分) 【答案】(1) $E = \frac{\sqrt{3}B_0R}{3t}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}B_0 \leq B \leq B_0$

【解】

(1) 电子在磁场中运动时,由洛伦兹力提供向心力得

$$ev_0B_0 = m \frac{v_0^2}{r} \dots \dots (1 \text{ 分})$$

【速度 v_0 也可用 v 等其它速度符号】

设 OM 与竖直方向夹角为 α , 则有 $\tan \alpha = \frac{l}{\sqrt{3}l} = \frac{\sqrt{3}}{3} \dots \dots (1 \text{ 分})$

可得 $\alpha = 30^\circ$

【角 α 可以用别的角度符号】

由几何关系得 $r = R \tan 30^\circ \dots \dots (1 \text{ 分})$

解得 $v_0 = \frac{\sqrt{3}eB_0R}{3m} \dots \dots (1 \text{ 分})$

电子穿过匀强电场过程中,由动量定理得 $eEt = mv_0 \dots \dots (2 \text{ 分})$

联立解得 $E = \frac{\sqrt{3}B_0R}{3t} \dots \dots (1 \text{ 分})$

(2) 当电子击中 N 点时,设 ON 与竖直方向夹角为 β , 则有

$$\tan \beta = \frac{3l}{\sqrt{3}l} = \sqrt{3} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

可得 $\beta = 60^\circ$

由几何关系知电子在磁场中运动轨迹对应的圆心角为 90° ，则偏转半径为 $r' = R \tan 45^\circ \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

【以上给出圆心角为 90° 后，直接写 $r'=R$ 也给这 1 分】

$$ev_0B = m \frac{v_0^2}{r'} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{\sqrt{3}}{3} B_0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

则磁感应强度的大小范围为 $\frac{\sqrt{3}}{3} B_0 \leq B \leq B_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

15. (16 分) 【答案】 (1) $\frac{3v_0}{2\mu g}$; (2) $\frac{7}{48}mv_0^2$; (3) $\frac{145v_0^2}{96\mu g}$

【解】

(1) 对物块 A，根据动量定理

$$-\mu mgt = m \frac{v_0}{2} - m \times 2v_0 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

【等价式子： $\mu mg = ma$ 和 $\frac{v_0}{2} = 2v_0 - at$ 各得 1 分】

解得

$$t = \frac{3v_0}{2\mu g} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) A、C 构成的系统在绳子伸直之前动量守恒

$$m \times 2v_0 = m \frac{v_0}{2} + 3mv_C \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_C = \frac{v_0}{2} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

C、B 构成的系统在绳子拉断瞬间动量守恒

$$3mv_C = 3m \times \frac{1}{3}v_0 + 2mv_B \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_B = \frac{1}{4}v_0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

在绳子拉断瞬间损失的机械能为

$$\Delta E = \frac{1}{2} \times 3mv_C^2 - \frac{1}{2} \times 3m\left(\frac{1}{3}v_0\right)^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_B^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$\Delta E = \frac{7}{48}mv_0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 在绳子伸直之前，A、C 构成的系统根据功能关系

$$\mu mgx_1 = \frac{1}{2}m(2v_0)^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_C^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$x_1 = \frac{3v_0^2}{2\mu g} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

绳子拉断后直到 A、C 共速，A、C 构成的系统动量守恒

$$m \frac{v_0}{2} + 3m \times \frac{1}{3}v_0 = (m + 3m)v \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$v = \frac{3}{8}v_0 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

绳子拉断后，A、C 系统根据功能关系

$$\mu mgx_2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \times 3m\left(\frac{1}{3}v_0\right)^2 - \frac{1}{2} \times (m + 3m)v^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

得

$$x_2 = \frac{v_0^2}{96\mu g} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

木板 C 的长度至少为

$$L = x_1 + x_2 = \frac{145v_0^2}{96\mu g} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$