

参考答案

普高联考 2023—2024 学年高三测评(三)

物 理

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	D	C	C	B	B	C	D

1. A 【解析】根据安培定则,可判断导线 L_1 在连线上的磁感应强度 B_1 方向水平向右, L_2 在该处形成的磁感应强度 B_2 水平向左。根据小磁针静止时 N 极所指的方向为磁场方向,可知该点合磁感应强度水平向左,即 $B_2 > B_1$, 又根据 $B \propto \frac{I}{r}$, $I_2 = 2I_1$, 所以 $d' < 2d$, 故 A 正确。
2. D 【解析】段昂君起跳之后做竖直上抛运动,亦可看作自由落体运动的逆过程,所用时间 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$ s, $[H = (3.05 - 2.55) \text{ m} = 0.5 \text{ m}]$, 后半位移所用时间为 $t_1 = \sqrt{\frac{2H'}{g}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$ s, 则段昂君用于姿态调整的时间为 $t_2 = t - t_1 = \frac{\sqrt{10} - \sqrt{5}}{10}$ s。故 D 正确, ABC 错误。
3. C 【解析】由光的折射定律知, a 光的折射率比 b 光大, 故在玻璃砖中 a 光的传播速度比 b 光的传播速度小, A 错误; 因为题目中为半圆形玻璃砖, 入射光线经过折射后沿半径进入玻璃砖, 出射光线沿半径射出, 故 a 光与 b 光沿图示方向射出玻璃砖, 不会平行, B 错误; 由光的折射定律知, a 光的折射率比 b 光大, 若该复色光由红光与紫光组成, 紫光折射率大于红光, 则 a 光为紫光, 故 C 正确; 根据双缝干涉实验原理, $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$, 由于 a 光的波长比 b 光的波长短, 在其他条件相同的情况下, a 光条纹间距小于 b 光条纹间距, 故 D 错误。
4. C 【解析】铅锤的摆动可视为单摆运动, 摆长为整根线长时对应的周期 $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$, 摆长为整根线长减去窗上沿到房顶高度时对应的周期 $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$, 故铅锤从最右端到最左端所用的时间之比为 $\frac{T_1}{4} : \frac{T_2}{4} = T_1 : T_2 = \sqrt{l_1} : \sqrt{l_2} = 3:2$, 即 $l_1 : l_2 = 9:4$, $l_1 = 3.6 \text{ m}$, 则 $l_2 = 1.6 \text{ m}$, 窗上沿到房顶的高度为 $l_1 - l_2 = 2 \text{ m}$, 故 C 正确, ABD 错误。
5. B 【解析】取时间 Δt 内的燃气为研究对象, 则这些燃气的质量 $m = \rho V = \rho S v \Delta t$, 设这部分燃气受到火箭的力大小为 F , 以燃气运动的方向为正方向, 由动量定理 $F \Delta t = m v$ 解得 $F = \rho S v^2$ 。由牛顿第三定律, 燃气对火箭产生的作用力为 $F' = F = -\rho S v^2$, 则要使燃气对火箭产生的作用力变为原来的 2 倍, 燃气喷口喷气的速度 v 要变为原来的 $\sqrt{2}$ 倍。故 B 正确。
6. B 【解析】对小球受力分析, 受到重力、力 F_1 和细线的拉力 F_2 , 拉力 F_1 转至水平的过程中, 重力 G 大小和方向都不变, 细线与竖直方向夹角 θ 不变, 则细线的拉力方向不变, 细绳拉力与拉力 F_1 (F_1') 的合力和小球受到的重力等大反向, 保持不变, 所以拉力 F_1 变小, 细线的拉力 F_2 变小且大于小球的重力, 故选 B。
7. C 【解析】小石片抛出后做平抛运动, 第一次落水前, 由自由落体运动特点有 $t_0 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.4 \text{ s}$, $v_{y0} = g t_0 = 4 \text{ m/s}$, 接触水面后弹起, 竖直方向弹起的最大高度是原来的 $\frac{9}{16}$, 则由 $v_y^2 = 2gh$, 可知第一次接触水面后竖直方向速度是接触水面前的 $\frac{3}{4}$, 大小为 3 m/s , 又水平方向速度不变, 所以合速度不是 3 m/s , 所以 AB 错误; 根据

平抛运动特点 $x = v_0 t_0$, 故 $x = 2.4 \text{ m}$, 根据竖直方向接触水面后速度是接触水面前的 $\frac{3}{4}$, 大小为 3 m/s , 因此第

一次与水面接触后在空中的运动时间为 $t_1 = \frac{2v_1}{g} = 0.6 \text{ s}$, C 正确, D 错误。

8. D 【解析】根据电路特点, 电路等效为: R_3 与 R_5 并联后与 R_1 串联, 再与 R_2 并联后与电源形成闭合回路; 电流表测通过 R_3 的电流, 平行板电容器两端电压为 R_3 两端电压。由题意: 改变一个滑动变阻器的阻值, 发现液滴 P 向上运动, 则可判断 R_3 两端电压变大, 所以通过电流表的电流增大, 故 A 错误。因为 R_3 与 R_5 并联, 所以, 可判断出 R_5 电阻变大, 则滑动变阻器 R_5 的滑片向上滑动, 故 B 错误。根据电路特点, R_5 电阻变大, 则 R_3 与 R_5 并联电阻变大, 电路总电阻变大, 干路电流减小, 路端电压变大, 所以电阻 R_2 两端电压增大, 故 D 正确; 由于电源内阻未知, 所以, 无法判断电源输出功率的变化, 故 C 错误。

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全得 2 分, 有选错的得 0 分。

题号	9	10	11	12
答案	AD	ABD	BC	BD

9. AD 【解析】由图可知, 物体的加速度某一段时间内等于重力加速度, 则物体在这段时间内可能只受重力, 故 A 正确; 根据 $\Delta v = a\Delta t$ 可知 $a-t$ 图像与坐标轴围成的面积表示速度变化量, 可知物体在 t_3 时刻速度为正, 运动方向没有发生改变, 还没有到最高点, 故 C 错误; 物体在加速, $t_1 \sim t_2$ 时间, $a > 0$, 故 B 错误; 由图可知 $t_2 \sim t_3$ 时间加速度向下且不断增大, 根据牛顿第二定律得 $mg - N = ma$, 得 $N = mg - ma$, 可知支持力不断减小, 故 D 正确。故选 AD。

10. ABD 【解析】根据“越靠近负电荷电势越低, 越靠近正电荷电势越高”及对称性可知 C 、 D 两点电势相等, M 点电势高于 C 点电势, 故 AB 正确; 两正电荷在 C 、 D 两点电场强度大小相等, 方向关于 MN 连线对称, 负点电荷在 C 、 D 两点电场强度大小相等, 方向指向负电荷, 所以 C 、 D 两点电场强度大小相等, 方向不同, 故 C 错误。根据矢量合成知, 负点电荷在 MN 连线上受力由 N 指向 M , 从 M 点移到 N 点, 电场力做负功, 故 D 正确。

11. BC 【解析】由题图乙知, 质点 P 在 $t = 10 \times 10^{-3} \text{ s}$ 时振动方向向下, 所以波沿 x 轴正方向传播, 故 A 错误; 由题图乙可知, 该波的周期 $T = 2 \times 10^{-3} \text{ s}$, 由题图甲可知, 波长 $\lambda = 40 \text{ cm}$, 则传播速度 $v = \frac{\lambda}{T} = 20 \text{ m/s}$, 故 B 正确; $t = 6.25 \times 10^{-2} \text{ s} = (3 + \frac{1}{8})T$, 质点 Q 运动 $3T$ 后回到波峰位置, 路程为 $3 \times 4 \times 15 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$, 再经过 $\frac{1}{8}T$, 由波峰向下运动了 $(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}) \times 15 \text{ cm} \approx 4.4 \text{ cm}$, 所以质点 Q 运动的总路程为 184.4 cm , 故 C 正确; $t = 6.25 \times 10^{-2} \text{ s} = (3 + \frac{1}{8})T$, 质点 P 运动 $3T$ 后回到平衡位置, 再经过 $\frac{1}{8}T$, 由平衡位置向下运动 $y = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 15 \text{ cm} \approx 10.6 \text{ cm}$, 故 D 错误。故选 BC。

12. BD 【解析】乙和箱子组成的系统动量守恒, 设向左为正方向, 有 $(M + m)v_0 = mv_1 + Mv_2$, 解得 $v_2 = -1 \text{ m/s}$, 负号表示方向水平向右, 故 A 错误; 乙和箱子组成的系统动量守恒, 由 $(M + m)v_0 = mv + Mv_z$ 知, 当 $v = 10 \text{ m/s} + v_z$ 时解得 $v_z = -3 \text{ m/s}$, 甲和箱子组成的系统动量守恒, 由 $Mv_0 + mv = (m + M)v_{\text{甲}}$, 解得 $v_{\text{甲}} = 3.4 \text{ m/s}$, 所以甲与侧壁碰后可以追上乙, 故 B 正确; 乙将箱子以 2 m/s 的速度推出, 消耗的能量为推箱子后箱子和乙的动能与推箱子前箱子和乙的动能之差, 所以乙消耗的能量为 $\frac{50}{3} \text{ J}$, 故 C 错误, D 正确。故选 BD。

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 70 分。

13. (1) 控制变量法 (1 分) (2) 1:9 (2 分) (3) ω^2 (1 分) 滑块受到水平直杆向里的摩擦力 (2 分)

【解析】(1) 实验目的是探究向心力大小的表达式, 由于每次只能研究两个物理量之间的关系, 需要确保其它的物理量不变, 即采用了控制变量法。

(2) 两个变速塔轮通过皮带连接, 所以线速度一样, 又因为半径之比为 3:1, 根据 $v = \omega_1 R_1 = \omega_2 R_2$, 所以 $\omega_1 : \omega_2 = 1:3$ 。由于 $F_1 = m\omega_1^2 r$, $F_2 = m\omega_2^2 r$, 所以 $F_1 : F_2 = 1:9$, 则标尺露出红白相间的等分格数的比值约为 1:9。

参考答案 第 2 页 (共 4 页)

(3) 根据 $F = m\omega^2 r$, 图线横轴代表 ω^2 , 图线不过原点的原因是滑块受到水平直杆向里的摩擦力。

14. (1) 并联(2分) 15 mA(2分)

(2) $5b$ (3分) $-k-2$ (3分)

【解析】(1) 电流表改装成较大量程的电流表应连一个小电阻分流, 由题可知, 定值电阻的阻值为 2.5Ω ,

所以其改装后的量程为 $I = I_g + \frac{I_g R_g}{R_0} = 15 \text{ mA}$ 。

(2) 根据实验原理有: $E = (I + \frac{IR_g}{R_0})(R + \frac{R_0 R_g}{R_0 + R_g} + r)$, 整理有: $IR = -(r+2)I + \frac{E}{5}$, 所以: $k = -(r+2)$, $b = \frac{E}{5}$, 得到: $E = 5b(\text{V})$, $r = -k - 2(\Omega)$ 。

15. (1) 光路图如图所示, 在三角形 OCD 中,

$$\sin \theta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}R}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

因恰好发生全反射, 则临界角 $C = \theta$

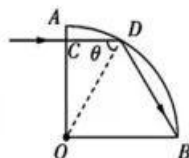
$$\text{折射率 } n = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(2) 由 $n = \frac{c}{v}$ 得光在介质中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ (1分)

光在介质中的路程 $s = R \cos \theta + R$ (2分)

光在介质中的运动时间 $t = \frac{s}{v}$ (2分)

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



16. (1) 小球在竖直方向做匀减速运动, 水平方向上做匀加速运动,

$$\text{竖直方向上: } 2R = \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得 $t = 0.2 \text{ s}$

在水平方向上, 设加速度为 a

$$d = \frac{1}{2}at^2, v_N^2 = 2ad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

解得 $v_N = 1.5 \text{ m/s}$

(2) 小球在圆周轨道运动过程中, 重力与电场力的合力方向与水平方向成 θ 角,

$$\tan \theta = \frac{g}{a} = \frac{4}{3} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

小球运动到等效最低点时对轨道的压力最大, 等效重力

$$G' = \frac{mg}{\sin \theta} = 12.5 \text{ N} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

小球从 N 点到等效最低点的过程中, 根据动能定理得:

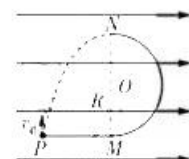
$$\frac{mg}{\sin \theta}(R + R \sin \theta) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_N^2 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ m/s}$$

$$\text{在等效最低点 } F_N - G' = m \frac{v^2}{R} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } F_N = 80 \text{ N} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

由牛顿第三定律得, 小球对轨道的压力最大为 $F_N' = 80 \text{ N}$ (1分)



17. (1) 氩离子在时间 $0 \sim \frac{T}{2}$ 内做匀加速运动, 有 $a_1 = \frac{qE}{m}, E = \frac{\varphi_0}{d}$ (2分)

氩离子在时间 $0 \sim \frac{T}{2}$ 内的位移为 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 \left(\frac{T}{2}\right)^2$ (2分)

解得 $x_1 = \frac{q\varphi_0}{8md} T^2$ (2分)

(2) 在 $\frac{T}{2} \sim T$ 时间内做匀减速运动, 有 $a_1 = \frac{q\varphi_0}{2md}$ (1分)

氩离子在一个周期内速度的增量为 $\Delta v = (a_1 - a_2) \frac{T}{2} = \frac{q\varphi_0}{4md} T$ (2分)

氩离子经过 3 个周期, 速度为 $v = 3\Delta v = \frac{3q\varphi_0}{4md} T$ (2分)

3 个周期结束时氩离子的动能为 $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ (1分)

氩离子要使样品溅射, 溅射阈值为 $E_0 = E_k$ (1分)

解得 $E_0 = \frac{9q^2 \varphi_0^2 T^2}{32md^2}$ (1分)

18. (1) b 从释放到最低点过程中, 由动能定理有 $\frac{1}{2} m_b v_0^2 = m_b g l_3$ (1分)

a, b 碰撞过程, 由动量守恒定律和能量守恒定律有 $m_a v_0 = m_a v_a + m_b v_b$ (1分)

$\frac{1}{2} m_b v_0^2 = \frac{1}{2} m_a v_a^2 + \frac{1}{2} m_b v_b^2$ (1分)

解得 $v_a = 8 \text{ m/s}, v_b = -2 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 若 a 在传送带 D 端的速度 $v_a \leq 2 \text{ m/s}$, 由牛顿第二定律有 $m g \sin \theta - \mu m g \cos \theta = m a_1$ (1分)

假设恰好能运动到 C 端时, 物块 a 在 D 端速度最小, 有 $v_{am}^2 = 2 a_1 l_2$

解得 $v_{am} = \sqrt{5} \text{ m/s} > 2 \text{ m/s}$ (1分)

假设不成立, 即 a 在传送带 D 端的速度不能小于 2 m/s , 若 a 在传送带 D 端的速度 $v_{am} > 2 \text{ m/s}$, 由牛顿第二定律有 $m g \sin \theta + \mu m g \cos \theta = m a_2$ (1分)

当速度减小到 2 m/s 时, a 减速的加速度变回 a_1 , 设恰好能运动到 C 端时, a 在 D 端速度最小, 以加速度 a_2 减速时有 $v_{am}^2 - (2 \text{ m/s})^2 = 2 a_2 x_1$ (1分)

以加速度 a_1 减速时有 $(2 \text{ m/s})^2 = 2 a_1 x_2$

$x_1 + x_2 = l_2$ (1分)

联立解得 $v_{am} = 3 \text{ m/s} > 2 \text{ m/s}$ (1分)

符合假设, 则改变释放高度, 使 a 能运动到左侧平台, a 在传送带 D 端的最小速度为 3 m/s 。

(3) a 在传送带上运动, 设到达 B 端的速度为 $v_B, v_a^2 - v_B^2 = 2 a_2 l_2$ (1分)

a 在平台上运动, 设到达 A 端速度为 $v_A, a_3 = \mu g, v_B^2 - v_A^2 = 2 a_3 l_1$ (1分)

解得 $v_A = 5 \text{ m/s}$

a 平抛过程, 位移与水平方向夹角为 $45^\circ, \tan \theta = \frac{\frac{1}{2} g t^2}{v_A t}$ (1分)

解得 $t = 1 \text{ s}$

与斜面碰撞前瞬间垂直斜面方向的速度 $v_y = g t \sin 45^\circ - v_A \sin 45^\circ = \frac{5}{2} \sqrt{2} \text{ m/s}$ (1分)

与斜面碰撞前瞬间平行斜面方向的速度 $v_x = g t \sin 45^\circ + v_A \sin 45^\circ = \frac{15}{2} \sqrt{2} \text{ m/s}$ (1分)

a 与斜面碰撞, 垂直于斜面方向由动量定理可得 $F_N \Delta t = 2 m_a v_y$ (1分)

平行于斜面方向由动量定理有 $-\mu F_N \Delta t = m_a (v'_x - v_x)$ (1分)

解得 $v'_x = 5 \sqrt{2} \text{ m/s}$ (1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

