

参考答案及解析

一、选择题

1. D 【解析】7月31日11点在时间轴上对应一点,则指的是时刻,A项错误;两人在下落过程中,以两人为参考系,水相对于两人的位置发生变化,感觉水面是运动的,B项错误;位移是矢量,大小只跟运动起点、终点位置有关,路程是标量,大小跟物体运动经过的路径有关,因此全红婵从起跳后到入水的过程中路程大于位移的大小,C项错误;裁判在打分时,要关注她们的动作,其大小和形状不能忽略,故不能将两人看成质点,D项正确。

2. C 【解析】由题意可知,物体A不受空气阻力只受重力,做竖直上抛运动,则有 $t_A = \frac{v_0}{g}$,物体B受空气阻力,在其上升阶段,根据牛顿第二定律有 $mg + f = ma$,解得 $a = g + \frac{f}{m}$,由于物体B所受阻力随着速度减小而减小,故物体B的加速度逐渐减小至最小值 g ,由于物体B上升过程中的加速度大于重力加速度即物体A上升过程中的加速度,且二者初速度相同,所以 $t_A > t_B$,故选C项。

3. D 【解析】根据折射定律 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$,光从空气斜射向三棱镜时,入射角相同,a光对应的折射角较大,则a光的折射率较小,即 $n_a < n_b$,故a光的频率较小,若a光恰能发生光电效应,则b光一定能发生光电效应,若b光恰能发生光电效应,则a光一定不能发生光电效应,A、B项错误;饱和光电流大小与光的频率无关,只与入射光强度有关,C项错误;a光频率较小,根据 $E = h\nu$,可知a光光子能量较小,则a光束照射时,逸出光电子的最大初动能较小,根据 $qU_c = h\nu - W_0$ 可知,a光的遏止电压低,D项正确。

4. B 【解析】根据盖-吕萨克定律,可得 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$,设吸管内部的横截面积为 S ,内部气体在初始状态时的热力学温度为 T_1 、体积为 V_1 ,当温度变化 Δt 时,油柱移动的距离为 Δl ,则有 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{\Delta l S}{\Delta t}$,整理得 $\Delta t = \frac{T_1 S}{V_1} \Delta l$,由此式可知, Δt 与 Δl 成正比关系,所以吸管上标刻温度值时,刻度是均匀的,且图中由左向右刻度线对应的示数依次增大,A项错误,B项正确;为提高测量精度,应该用细一点的吸管,液面变化更灵敏,C项错误;冬天外界气压较大,由 $pV = nRT$ 可知,温度相同时,封闭气体体积较小,所以读数偏小,D项错误。

5. D 【解析】根据图乙可知,交流电流的最大值为 $I_m =$

3 A,故有效值 $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ A,小于保险丝的熔断电流,A项错误;根据图乙可知交流电的周期 $T = 0.02$ s,B项错误; $t = 0.01$ s时,产生的感应电流为零,此时线框位于中性面位置,穿过线框的磁通量最大,C项错误;线框转动的角速度为 $\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi$ rad/s,D项正确。

6. A 【解析】滑块和小球组成的系统水平方向合力为零,所以水平方向动量守恒,但是整体的合力不为零,所以系统的总动量不守恒,A项正确;不计一切摩擦,只有重力对系统做功,所以系统机械能守恒,B项错误;当小球刚好到达B点,系统水平方向动量守恒有 $mv_0 = Mv + mv$,系统机械能守恒有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}mv^2 + mgR(1 - \cos 60^\circ)$,解得 $v_0 = \sqrt{\frac{M+m}{M}gR}$,C项错误;若小球能从B点离开滑块M,则小球水平方向的分速度大于滑块水平方向的分速度,小球离开滑块M后做斜抛运动,在水平方向上做匀速直线运动,则小球到达滑块最高点B时,小球只有水平方向的分速度,则小球的速度大于滑块的水平方向速度,D项错误。

7. D 【解析】由题意可知,AB中点电势为 $\varphi = \frac{\varphi_A + \varphi_B}{2} = 10$ V,AB中点与C点连线为等势面,该等势面过O点,所以O点电势为10 V,A项错误;AB与CO连线垂直,匀强电场的场强大小为 $E = \frac{U}{d} = \frac{16-10}{0.04}$ V/m = 150 V/m,电场线由高电势指向低电势,则电场方向由A指向B,B项错误;由以上分析可知,D点和E点是圆上沿电场线方向电势最低点和最高点,C项错误;由几何关系,圆形半径为 $r = \frac{0.08}{\sqrt{3}}$ m,D点和E点的电势差为 $U_{DE} = -E \times 2r = -8\sqrt{3}$ V,将电子由D点移到E点,电势升高,电子的电势能减少 $\Delta E_p = eU_{DE} = 8\sqrt{3}$ eV,D项正确。

8. CD 【解析】羽毛球在运动过程中受到空气阻力作用,其机械能减小,所以A点的机械能大于B点的机械能,A项错误;当羽毛球所受重力与阻力的合力方向与速度方向垂直时,羽毛球的速度最小,而在最高点P时,合力方向与速度方向的夹角为钝角,则说明羽毛球速度最小

的位置在 P 点的右侧, B 项错误, C 项正确; 若在 P 点将羽毛球以大小为 v 的速度水平向左抛出, 羽毛球受重力和与速度方向反向的空气阻力, 其运动轨迹与题图中 P 点右侧轨迹对称, 所以羽毛球将掉落在原出发点的右侧, D 项正确。

9. BCD 【解析】由题意可计算阶段 II 汽车运动的时间为

$$t_2 = \frac{\Delta v}{a'} = \frac{v_2 - v_1}{a'} = 5 \text{ s}, \text{ 位移为 } x_2 = \bar{v}t_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} t_2 =$$

125 m, A 项错误, B 项正确; 根据图像可知, 关系式 $\frac{1}{a} =$

$\frac{1}{20}v + \frac{1}{2}$, 根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 整理可得 $\Delta t =$

$\frac{\Delta v}{a}$, 故 $\frac{1}{a} - v$ 图线与坐标轴所围面积为加速时间, 则阶段 I 经历的时间为 $t_1 = \frac{(0.5 + 1.5) \times 20}{2} \text{ s} = 20 \text{ s}$, C 项

正确; 阶段 III 汽车的加速度 $a'' = -kv$, 因此其 $a-t$ 图像与坐标轴围成的面积是 $v-t$ 图像与坐标轴围成的面积的 k 倍, 故速度改变量的大小是位移大小的 k 倍, 则有 $v_2 - 0 = kx$, 解得 $x = 30 \text{ m}$, D 项正确。

10. BC 【解析】根据题意, 微粒射入磁场时向上偏转, 将初速度分解为两个向右的分速度 v_1 、 v_2 , 一个分速度 v_1

对应的洛伦兹力 $F_1 = qv_1B = mg$, 即以 $v_1 = \frac{mg}{qB}$ 做匀速

运动, 另一个分速度 v_2 对应的洛伦兹力 $F_2 = qv_2B$, 提供匀速圆周运动的向心力 $F_{\text{向}} = m \frac{v_2^2}{R}$, 联立解得 $R =$

$\frac{mv_2}{qB}$, 由于微粒运动过程中重力势能最大的位置与直线 MN 距离 $h = \frac{6m^2g}{q^2B^2}$, 对应圆周运动到最高点, 即 $h =$

$2R$, 解得 $v_2 = \frac{3mg}{qB}$, 所以微粒射入磁场的初速度大小为 $v_0 = v_1 + v_2 = \frac{4mg}{qB}$, A 项错误; 微粒重力势能最大时分速度对应的洛伦兹力方向向下, v_1 对应的洛伦兹力方向向上, 则微粒受到的洛伦兹力大小为 $F = F_2 - F_1 = 2mg$, B 项正确; 微粒第一次回到水平线 MN 时需要的时间为以速度 v_2 做圆周运动的一个周期 $T =$

$\frac{2\pi m}{qB}$, 距离 M 点 $s = v_1 T = \frac{2\pi m^2 g}{q^2 B^2}$, C 项正确; 由于 $t = \frac{5\pi m}{qB} = \frac{5}{2} T$, 所以微粒射入磁场后经 $\frac{5\pi m}{qB}$ 恰好处于最高点, D 项错误。

二、非选择题

11. (1) ① 0.000 3 (2 分)

② -0.000 1 (2 分)

(2) C (2 分)

【解析】(1) 根据 $E_{p2} = \frac{1}{2}ky^2$, 代入数据解得 $E_{p2} \approx$

0.000 3 J; 系统的机械能 $E = E_{p1} + E_{p2} + E_k = -0.000 1 \text{ J}$ 。

(2) 小球只在重力作用下机械能守恒, A 项错误; 小球在重力和弹簧弹力作用下, 小球的机械能不守恒, 但小球与弹簧组成的系统在重力和系统内弹力作用下机械能守恒, B 项错误, C 项正确。

12. (1) 0.72 (0.71~0.73) (2 分)

(2) 增大 (2 分) 180 (160~180) (2 分)

【解析】(1) 由题可知 $I=0$ 时, 路端电压等于电池的电动势为 $E=0.72 \text{ V}$ 。

(2) 根据闭合电路的欧姆定律 $E=U+Ir$, 对于图中的 $(E, 0)$ 和图像上的 (U_1, I_1) 两点, 内阻为 $r = \frac{E-U_1}{I_1-0}$, 故内阻为该点与 $(E, 0)$ 连线斜率倒数的绝对值, 当电流超过 1.00 mA 时, 该连线斜率倒数的绝对值随电流的增大而增大, 故内阻随电流的增大而增大; 当电流为 0.50 mA 时, 由图知路端电压 $U=0.96 \text{ V}$, 根据闭合电路的欧姆定律 $U=E-Ir$, 可得此时内阻约为 $r=180 \Omega$ 。

13. (1) 沿 x 轴正方向 1 m/s, 沿 x 轴负方向 $\frac{1}{3} \text{ m/s}$

(2) $y = -5\sin\left(\frac{\pi}{2}t\right) \text{ cm}$

【解析】(1) 由题图可知, 该列波的波长为 $\lambda=4 \text{ m}$, 因为 $T>3 \text{ s}$, 则当波沿着 x 轴正方向传播时, 则有波传播的距离 $\Delta x = v\Delta t = v(t_2 - t_1) = \frac{3}{4}\lambda$ (2 分)

可得波速大小为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{3}{4} \times 4}{5-2} \text{ m/s} = 1 \text{ m/s}$ (2 分)

当波沿着 x 轴负方向传播时, 则有 $\Delta x = \frac{1}{4}\lambda = v\Delta t$ (2 分)

可得波速大小为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{4} \times 4}{5-2} \text{ m/s} = \frac{1}{3} \text{ m/s}$ (2 分)

(2) 若这列波沿 x 轴正方向传播, 则 $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{3}{4}T$ (1 分)

可得波的周期为 $T=4 \text{ s}$

角速度 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}$ (1 分)

由题图可知波的振幅为 $A=5 \text{ cm}$, 平衡位置在 O 处的质点在 $t_2=5 \text{ s} = \frac{5T}{4}$ 时位于负向最大位移处, 由数学知识可得, 平衡位置在 O 处的质点振动方程为

$y = -A\sin(\omega t) \text{ cm} = -5\sin\left(\frac{\pi}{2}t\right) \text{ cm}$ (2 分)

14. (1) -0.375 V 0.375 A

(2) 10 m/s

(3) $\frac{49}{3} \text{ J}$

【解析】(1)当 cd 棒的速度为 $v_0 = 1 \text{ m/s}$ 时,产生的感应电动势为 $E = Bdv_0 = 0.75 \text{ V}$ (1分)

cd 棒两端电压为 $U_{cd} = -E \frac{R}{2R}$ (1分)

解得 $U_{cd} = -0.375 \text{ V}$ (1分)

(注:缺少负号扣1分)

则流过 ab 棒的电流大小为 $I = \frac{E}{2R} = 0.375 \text{ A}$ (1分)

(2)对 ab 棒在 $0 \sim 1 \text{ s}$ 过程中,由动量定理有 $mgt - \sum \mu Bid\Delta t = 0$ (2分)

解得 $\sum Bid\Delta t = \frac{mgt}{\mu} = 2 \text{ N} \cdot \text{s}$ (1分)

对 cd 棒在 $0 \sim 1 \text{ s}$ 过程中,由动量定理有 $Ft - \sum Bid\Delta t = mv$ (2分)

联立解得 $v = 10 \text{ m/s}$ (1分)

(3) cd 棒在 $0 \sim 1 \text{ s}$ 过程中受到安培力的冲量

$I_{安} = \sum Bid\Delta t = \frac{B^2 d^2 x}{2R} = 2 \text{ N} \cdot \text{s}$ (1分)

解得 $x = \frac{64}{9} \text{ m}$ (1分)

对 cd 棒在 $0 \sim 1 \text{ s}$ 过程中,由动能定理有

$Fx - W_{克安} = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

由于安培力对 ab 棒不做功,故可得

$Q = W_{克安} = \frac{49}{3} \text{ J}$ (1分)

15. (1)2

(2) $\frac{32}{81}L$

(3) $\frac{4}{45}L$

【解析】(1)根据题意,由图乙可知,物块 A 在 $13t_0 \sim 19t_0$ 的时间内沿斜面匀加速下滑,加速度大小

$a_1 = \frac{6v_0}{19t_0 - 13t_0} = \frac{v_0}{t_0}$ (1分)

物块 A 在 $9t_0 \sim 13t_0$ 的时间内沿斜面匀减速上滑,加速度大小

$a_2 = \frac{8v_0}{13t_0 - 9t_0} = \frac{2v_0}{t_0}$ (1分)

解得 $\frac{a_2}{a_1} = 2$ (1分)

(2)物块 A 在 $13t_0 \sim 19t_0$ 时间内与在 $0 \sim 9t_0$ 的时间内受力情况一致,则加速度相同,故 $t = 9t_0$ 时

$v = a_1 \times 9t_0 = 9v_0$ (1分)

刚释放物块 A 时, A 、 B 之间的距离为 L ,则有

$L = \frac{9v_0}{2} \times 9t_0$

整理得 $v_0 t_0 = \frac{2}{81}L$ (1分)

则物块 A 在 $9t_0 \sim 13t_0$ 的时间内沿斜面向上运动,运动的距离

$L_1 = \frac{8v_0(13t_0 - 9t_0)}{2} = 16v_0 t_0$ (1分)

联立解得 $L_1 = \frac{32}{81}L$ (1分)

(3)物块 A 与物块 B 第一次碰撞时,由动量守恒有

$mv = mv_{A1} + Mv_{B1}$ (1分)

其中 $v = 9v_0, v_{A1} = -8v_0, M = 17m$

联立解得 $v_{B1} = v_0$ (1分)

则物块 A 在 $13t_0 \sim 19t_0$ 时间内下滑的距离

$L_2 = \frac{6v_0(19t_0 - 13t_0)}{2} = 18v_0 t_0$ (1分)

已知第二次碰撞前物块 B 已停止运动,故物块 B 碰后沿斜面下滑的距离

$x_1 = L_2 - L_1 = 2v_0 t_0$ (1分)

物块 A 与物块 B 发生第二次碰撞,由图可知,碰前瞬间物块 A 的速度 $v_1 = 6v_0$

由动量守恒有 $mv_1 = mv_{A2} + Mv_{B2}$ (1分)

由机械守恒有 $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_{A2}^2 + \frac{1}{2}Mv_{B2}^2$ (1分)

联立解得 $v_{B2} = \frac{2}{3}v_0$

设物块 B 下滑过程中的加速度为 a ,第一次碰撞后物块 B 下滑的距离为 x_1 ,则有 $2ax_1 = v_{B1}^2$

设第二次碰撞后物块 B 下滑的距离为 x_2 ,则有 $2ax_2 = v_{B2}^2$ (1分)

可得 $x_2 = \frac{8v_0 t_0}{9} = \frac{4}{9}x_1$

以此类推可得 $x_n = \left(\frac{4}{9}\right)^{n-1} x_1$ (1分)

则物块 B 运动的总距离

$x = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = \frac{1 - \left(\frac{4}{9}\right)^n}{1 - \frac{4}{9}} \cdot x_1$

当 $n \rightarrow \infty$ 时,代入数据解得 $x = \frac{4}{45}L$ (1分)

(若使用其他方法得到正确答案,请酌情赋分)

辽宁省名校联盟 2025 年高三 3 月份联合考试

物理

题号	题型	分值	考查的主要内容及知识点	难度
1	选择题	4	时间、位移	易
2	选择题	4	牛顿运动定律	易
3	选择题	4	几何光学、光电效应	中
4	选择题	4	气体实验定律	中
5	选择题	4	交变电流	中
6	选择题	4	圆弧槽模型	中
7	选择题	4	电场强度、电势、电势能	较难
8	选择题	6	抛体运动	中
9	选择题	6	运动图像分析	较难
10	选择题	6	带电粒子在叠加场中的运动	较难
11	非选择题	6	机械能守恒定律	中
12	非选择题	6	测电源电动势和内阻	中
13	非选择题	12	波的传播	较易
14	非选择题	14	电磁感应切割	中
15	非选择题	16	多次碰撞问题	较难