

大联考长郡中学2024届高三月考试卷(一)

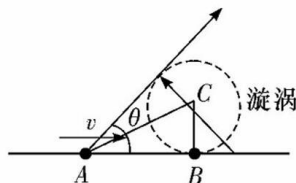
物理参考答案

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

一、选择题(本题共6小题,每小题4分,共24分。每小题只有一项符合题目要求)

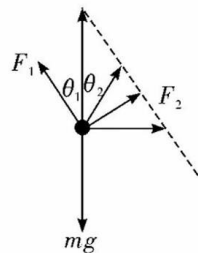
1. C 【解析】根据玻尔理论,只有能量刚好等于氢原子两个能级差的光子(电磁波)才能被氢原子吸收,选项A、B错误;选项C正确;吸收了电磁波的氢原子所处的状态叫激发态,选项D错误。

2. B 【解析】速度最小且避开漩涡沿直线运动到对岸时和速度方向恰好与漩涡相切,如图所示,由于水流速不变,合速度与漩涡相切,冲锋舟相对河岸速度为船速末端矢量到合速度上任一点的连线。可知当冲锋舟相对河岸与合速度垂直时速度最小。 $\sin \theta = \frac{v_{\#}}{v}$, $\tan \frac{\theta}{2} =$



$$\frac{r}{\sqrt{3}r}, \text{联立解之得 } v_{\#} = \frac{\sqrt{3}}{2}v, \text{故选 B.}$$

3. C 【解析】由图可知,当 $\theta_2 = 0^\circ$, 细绳 OA 的拉力 F_1 为零, 可得 $F_2 = mg = 10 \text{ N}$, 当 $\theta_2 = \frac{\pi}{3}$ 时, 拉力 F_2 最小, 受力分析如右图, 缓慢顺时针旋转过程中, 细绳 OB 的拉力 F_2 先减小后增大, 当 F_1 和 F_2 垂直时, 拉力 F_2 最小, 可得 $\theta_1 = \frac{\pi}{6}$, 则细绳 OB 拉力 F_2 的最小值为 $F_2 = mgsin \theta_1 = 5 \text{ N}$, 故 C 正确,



A、D 错误; 当 $\theta_1 = \theta_2 = \frac{\pi}{6}$ 时, $F_1 = F_2$, 根据平衡条件可得 $2F_2 \cos \theta_1 = mg$, 可得细绳 OB 的拉力为 $F_2 = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ N}$, 故 B 错误。

4. C 【解析】在手滑前, 设树梢对猴子的作用力为 T , 对整体有 $T - \frac{7mg}{2} = 0$, 当 2 号猴子手滑后的一瞬间, 对 2、3、4 号猴子整体分析可得 $T - 3mg = 3ma'$, 联立解得 $a' = \frac{g}{6}$, 方向竖直向上。对 2 号猴子分析可得 $F_{23} - mg = ma'$, 解得 2 号猴子与 3 号猴子之间的作用力大小为 $F_{23} = \frac{7mg}{6}$, 故 A、B 均错误; 对 2、3 号猴子为整体进行受力分析可得 $F_{34} - 2mg = 2ma'$, 解得 3 号猴子与 4 号猴子之间的作用力大小为 $F_{34} = \frac{7mg}{3}$, 故 C 正确; 杆对 4 号猴子的作用力保持不变, 所以作用力大小仍为 $\frac{7mg}{2}$, 故 D 错误。

5. C 【解析】从图中可知 A 处线圈是用火线和零线双股平行线绕制成线圈, 正常情况下火线和零线中电流方向相反、大小相等, A 处线圈产生的总磁通量为零。当漏电时, 火线和零线中电流方向、大小不等, A 处线圈产生的总磁通量不为零(磁通量增大), 故会在 B 处线圈中产生感应电流, 经放大后便能推动继电器切断电源, 甲站在木凳上(人与地绝缘)只接触火线时, 不会通过人体形成电流, 故火线和零线中电流方向、大小不变, A 处线圈产生的总磁通量为零, B 处线圈中不产生感应电流, 继电器均不会切断电源, 甲不会发生触电事故, A 错误; 当乙双手分别抓住火线和零线, 在火线、人体、零线间形成电流, 而使人发生触电事故, 但火线和零线中电流始终方向相反、大小相等, A 处线圈产生的总磁通量仍为零, 故 B 处线圈中不会产生感应电流, 故继电器不会切断电源, 但人会触电, B 错误; 丙通过手与火线接触, 部分电流从火线流到大地, 从而使火线和零线中电流大小不等, A 处线圈产生的总磁通量增大, 故 B 处线圈中会产生感应电流, 经放大后便能推动继电器切断电源, C 正确; 当用电器短路时, 火线和零线中电流仍然大小相等, 方向相反, 所以 A 处线圈产生的总磁通量为零, B 处线圈中不产生感应电流, 继电器不会切断电路, D 错误。

6. D 【解析】由于电场强度 $E = \frac{mg}{q}$, 故 $mg = Eq$, 将重力场和电场的总和等效成另一个“合场”, 物体的加速度大小为 $a = \sqrt{2}g$, 故若小球在竖直平面内绕 O 点做圆周运动, 则它运动的最小速度为 v , 则有: $\sqrt{2}mg = m \frac{v^2}{L}$, 解得, $v = \sqrt{\sqrt{2}gL}$, 故 A 错误; 除重力和弹力外其他力做功等于机械能的增加值, 若小球在竖直平面内绕 O 点做圆周运动, 则小球运动到 B 点时, 电场力做功最多, 故到 B 点时的机械能最大, 故 B 错误; 小球受合力方向与电场方向夹角 45° 斜向下, 故若将小球在 A 点由静止开始释放, 它将要沿合力方向做匀加速直线运动, 由动能定理 $\sqrt{2}mg \times \sqrt{2}R = \frac{1}{2}mv_C^2$, 可知小球到达 C 点时的速度 $v_C = 2\sqrt{gR}$, 当绳绷紧后小球沿切线速度为 $\sqrt{2gR}$, 由 C 至 B 由动能定理 $-mgR + EqR = \frac{1}{2}mv_B^2$

$-\frac{1}{2}mv_c^2$, 得 $v_c = \sqrt{2gR}$, 故 C 错误; 若将小球在 A 点以大小为 \sqrt{gL} 的速度竖直向上抛出, 小球将不会沿圆周运动, 因此小球在竖直方向做竖直上抛, 水平方向做匀加速; 因 $E_q = mg$, 故水平加速度与竖直加速度大小均为 g , 当竖直方向向上的位移为零时, 时间 $t = 2\sqrt{\frac{L}{g}}$, 则水平位移 $x = \frac{1}{2}gt^2 = 2L$, 则说明小球刚好运动到 B 点, 故 D 正确。

二、选择题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。每小题有多个选项符合题目要求, 全部选对得 5 分, 选对但不全得 3 分, 有选错或不选得 0 分)

7. AC 【解析】设红光、紫光在水中的传播速度分别为 v_1 和 v_2 , 由折射率与波速的关系可得 $v_1 = \frac{c}{n_1}$, $v_2 = \frac{c}{n_2}$, 所以, 红光在水中的传播速度与紫光在水中传播速度的比值 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$, 故 A 正确; 设红光、紫光在水中发生全反射的临界角分别为 C_1 和 C_2 , 由临界角公式可得 $\sin C_1 = \frac{1}{n_1}$, $\sin C_2 = \frac{1}{n_2}$, 即 $\frac{C_1}{C_2} \neq \frac{n_1}{n_2}$, 故 B 错误; 设红光在水中发生全反射的临界角为 C_1 , 在水面形成的光斑的半径为 R_1 , 由几何关系可得 $\tan C_1 = \frac{R_1}{h}$, 由数学关系可知 $\tan C_1 = \sqrt{\frac{1}{n_1^2 - 1}}$, 由圆的面积计算公式可得 $S_1 = \pi R_1^2$, 联立求解得 $S_1 = \frac{\pi h^2}{n_1^2 - 1}$, 故 C 正确; 同理可得, 紫光在水面形成的光斑面积为 $S_2 = \frac{\pi h^2}{n_2^2 - 1}$, 可知, 紫光在水面形成的光斑面积小于红光在水面形成的光斑面积, 故 D 错误。

8. BC 【解析】因为停泊轨道半径近似为地球半径 R , 所以飞船在停泊轨道上的速度近似等于第一宇宙速度, A 错误; 由开普勒第二定律可知, 飞船在转移轨道上 P、Q 附近极短时间内扫过的面积相等 $\frac{1}{2}v_P \Delta t R = \frac{1}{2}v_Q \Delta t (R+h)$, 故两点的速率之比为 $\frac{v_P}{v_Q} = \frac{R+h}{R}$, B 正确; 设飞船在转移轨道运行的周期为 T_2 , 由开普勒第三定律可得 $\frac{R^3}{T_1^2} = \frac{\left(\frac{2R+h}{2}\right)^3}{T_2^2}$, 整理可得 $T_2 = T_1 \sqrt{\left(1 + \frac{h}{2R}\right)^3}$, 故飞船在转移轨道上从 P 点飞到 Q 点所需的时间为 $T_{PQ} = \frac{T_1}{2} \sqrt{\left(1 + \frac{h}{2R}\right)^3}$, 所以飞船在 I 轨道的点 P 点火加速, 至少经过时间 $\frac{T_1}{2} \sqrt{\left(1 + \frac{h}{2R}\right)^3}$, 才能在 II 轨道的 Q 点与空间站完成交会对接, C 正确; 中国空间站的物品或宇航员可以漂浮, 说明此时它们或他们万有引力提供向心力, 处于完全失重状态, D 错误。

9. BC 【解析】因为 $t=0$ 时刻平面内只有一圈波谷, 而此时 O 也处于波峰, 由此可以判断波的起振方向向 z 轴正方向, A 错误; 由题图可知波峰到波谷的距离为 1 m, 故波的波长为 $\lambda = 2$ m, 右图为质点 A 的振动图像则 $T = 0.2$ s, 根据波速计算公式有 $v = \frac{\lambda}{T} = 10$ m/s, B 正确; 因为 $t=0$ 时刻平面内只有一圈波谷, 而此时 O 也处于波峰, 由此可以判断波的起振方向向 z 轴正方向且波刚开始传播时 O 处于平衡位置, 由此可以判断 $t=0$ 时波传播了 0.25 s、1.25 个波长, 即 $t=0$ 时刻波刚好传播到 2.5 m 处, 质点 C 到波源的距离为 $x = \sqrt{3^2 + 4^2}$ m = 5 m, 则波传播到 C 点所用的时间为 $t_C = \frac{x - 2.5}{v} = 0.25$ s, C 正确; 由选项 C 可知, $t=0$ 时波传播了 2.5 m, 由图像可知波的振幅为 $A = 1$ cm, 故从 $t=0$ 到 $t = 0.85$ s 过程中, 质点 C 运动的路程为 $s = \frac{t - t_C}{T} \cdot 4A = \frac{0.85 - 0.25}{0.2} \times 4 \times 1$ cm = 12 cm, D 错误。

10. ACD 【解析】滑块刚接触地面时感应电动势最大 $E_{\max} = nBLv_0$, 根据闭合电路的欧姆定律可得滑块 K 的线圈中最大感应电流的大小 $I_{\max} = \frac{nBLv_0}{R}$, 故 A 正确; 由 $q = \bar{I}t$, $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R}$, $\bar{E} = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, $\Delta\Phi = B\Delta S = BHL$, 可得若缓冲装置向下移动距离 H 后速度减为 v , 则此过程中每个缓冲线圈 $abcd$ 中通过的电量 $q = \frac{nBLH}{R}$, 故 B 错误; 设每个缓冲线圈产生的焦耳热为 Q , 由动能定理得 $mgH - 4Q = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$, 解得 $Q = \frac{1}{4} \left(mgH + \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 \right)$, 故 C 正确; 因为有 4 台减速装置, 利用动量定理得 $4 \frac{n^2 B^2 L^2 \bar{v}}{R} t - mgt = mv_0$, 其中 $\bar{v}t = d$, 解得缓冲装置中的光滑导轨 PQ 和 MN 长度至少为 $d = \frac{(mgt + mv_0)R}{4n^2 B^2 L^2}$, 故 D 正确。

三、填空题(本题共 2 小题, 共 16 分)

11. (6 分, 每空 2 分) (3) ①2 ②0.1 0.04

【解析】小车做匀加速直线运动, 根据运动学公式有 $x = \frac{1}{2}at^2$, 解得 $a = 2$ m/s², 根据牛顿第二定律有 $T = Ma$, $(m + m_0)g - T = (m + m_0)a$, 解得 $b = 0.1$ s² · m⁻¹, $m_0 = 0.04$ kg。

12. (10分, 每空2分) (1) 2.900 (2) b 2875 偏大 (3) $\frac{(k-1)R_1 d^2}{2r}$

【解析】(1)螺旋测微器的固定刻度为2.5 mm, 可动刻度为 $40.0 \times 0.01 \text{ mm} = 0.400 \text{ mm}$, 所以最终读数为2.900 mm;

(2)根据 $\frac{\Delta U}{U_1} = \frac{4.6-4.5}{4.5} = 0.02$, $\frac{\Delta I}{I_1} = \frac{1.8-1.6}{1.8} = 0.11$, 可知, 电压表分流明显, 应把电压表的右端接在b; 根据欧姆定律, 则有 $R_x = \frac{4.6}{1.6 \times 10^{-3}} \Omega = 2875 \Omega$. 测量值偏大, 测得的是电流表的内阻与待测电阻串联后的总电阻。

(3)电流为 $I = \frac{U_1}{R_1}$, 半圆金属圆环电阻为 $R = \rho \frac{\pi r}{\frac{1}{4} \pi d^2}$, 两个半圆金属圆环并联电阻为 $R_{\text{并}} = \frac{R}{2} = \rho \frac{2\pi r}{\pi d^2} = \rho \frac{2r}{d^2}$ ①, 根据串联电路的特点, 有 $\frac{U-U_1}{U_1} = \frac{R_{\text{并}}}{R_1}$, 化简得 $U = (1 + \frac{R_{\text{并}}}{R_1})U_1$, $U-U_1$ 直线的斜率为 $k = 1 + \frac{R_{\text{并}}}{R_1}$ ②, 联立①②得 $\rho = \frac{(k-1)R_1 d^2}{2r}$.

四、计算题(本题共3小题, 其中第13题10分, 第14题14分, 第15题16分, 共40分。写出必要的推理过程, 仅有结果不得分)

13. (10分) 【解析】(1)缓慢升温过程对封闭气体由盖吕萨克定律得: $\frac{hS}{T_1} = \frac{(h+\Delta h)S}{T_2}$ (2分)

代入数据解得: $\Delta h = \frac{40}{3} \text{ cm}$ (1分)

(2)升温过程, 对活塞受力分析, 根据平衡得: $pS = p_0 S + mg$ (2分)

气体膨胀对外做功, 为 $W' = F\Delta h = pS\Delta h = (p_0 S + mg)\Delta h$

代入数据解得: $W' = 20 \text{ J}$ (2分)

根据热力学第一定律得: $\Delta U = W + Q$ (2分)

因为气体膨胀发生等压变化, 故外界对气体做的功为负功 $W = -W' = -20 \text{ J}$

即气体内能变化为: $\Delta U = -20 \text{ J} + 420 \text{ J} = 400 \text{ J}$ (1分)

14. (14分) 【解析】(1)电子通过加速电场, 由动能定理 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ (2分)

故离子进入圆形匀强磁场区域时的速度大小为 $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$ 。

(2)离子经过静电分析器, 由向心力公式 $qE_0 = m \frac{v^2}{R_0}$ (2分)

得 $E_0 = \frac{2U}{R_0}$ (2分)

故静电分析器通道内虚线处电场强度的大小为 $\frac{2U}{R_0}$ 。

(3)粒子运动轨迹如图

由于MN垂直于PQ, 则 O_2M 平行于PQ, 则

$\angle PMO_2 = \angle MPO_1$

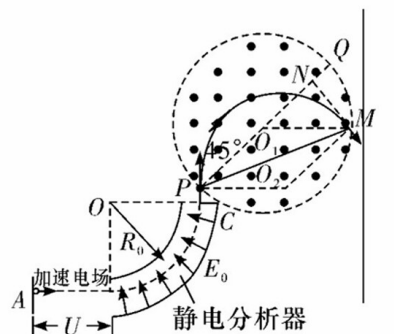
又 $\triangle O_2PM$ 与 $\triangle O_1PM$ 为等腰三角形, 所以 O_1MO_2P 为菱形,

则离子运动的半径 $R_1 = r$ (2分)

由 $qvB_0 = m \frac{v^2}{R_1}$ (2分)

得 $B_0 = \frac{\sqrt{2mqU}}{qr}$

故圆形区域内匀强磁场的磁感应强度大小为 $\frac{\sqrt{2mqU}}{qr}$ (2分)



15. (16分) 【解析】(1)若小球到C点的速度为 v_0 , B到C过程中小球克服阻力做功为 W_{BC} , 由图甲可知过程摩擦力在均匀减小, 则有

$W_{\text{BC}} = \frac{1}{2} \times \mu_0 m_2 g x = 6 \text{ J}$ (1分)

小球由A到C过程中, 由动能定理可得

$$m_2 g R - W_{\text{fric}} = \frac{1}{2} m_2 v_0^2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = 12 \text{ m/s} \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(2) 小球与滑块弹性碰撞过程中, 由于小球与滑块质量相等, 故速度交换即碰后滑块速度大小为 $v = v_0 = 12 \text{ m/s}$, 滑块滑上小车后达到的共同速度为 v_1 , 滑块和小车第一次碰前, 由动量守恒有 $m_1 v = (m_1 + m_0) v_1 \dots\dots\dots (1 \text{分})$

第一次碰前小车和滑块速度均为 v_1 , 碰后小车变为 $-\frac{1}{2} v_1$, 滑块速度仍为 v_1 , 碰后通过动量守恒, 达到共同速度为 v_2 , 则由动量守恒有 $-\frac{1}{2} m_0 v_1 + m_1 v_1 = (m_1 + m_0) v_2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$

由分析可知, 当滑块和小车第二次共速后恰好发生第二次碰撞; 小车与墙壁第 1 次碰撞后到与墙壁第 2 次碰撞前过程中, 滑块与小车间产生的热量为 Q , 根据能量守恒得

$$\frac{1}{2} m_0 \left(\frac{1}{2} v_1\right)^2 + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_0) v_2^2 + Q \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{联立得: } Q = 48 \text{ J} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(3) 以小车第一次碰后为计时起点, 根据牛顿第二定律有, 滑块与小车运动过程中加速度大小分别为 $a_1 = \frac{\mu m_1 g}{m_1} =$

$$1 \text{ m/s}^2, a_2 = \frac{\mu m_1 g}{m_0} = 2 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

小车速度随时间变化的图像如图所示

