

$$\eta = \frac{37^\circ \times 2}{180^\circ} = \frac{37}{90} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

(3) 因为带负电的粒子在聚焦系统中向下偏转才能到达 P 点, 所以**电场方向一定竖直向上** 1 分

在电场中, 根据牛顿第二定律得 $qE = ma$,

$$\text{解得 } a = \frac{qE}{m} = \frac{v_0^2}{L} \text{ ①} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

粒子在匀强电场中做类平抛运动, 设粒子运动过程中某时刻的坐标为 (x, y) ,

$$\text{对下边界, 在水平方向有 } L - x = v_0 t \text{ ②}$$

$$\text{在竖直方向有 } y = \frac{1}{2} a t^2 \text{ ③} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

联立①②③解得匀强电场区域的下边界为抛物线, 且方程为

$$y = \frac{(L-x)^2}{2L}, \text{ 且 } 0 \leq x \leq L \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

上边界需要考虑从控制系统最上方水平射入的粒子做类平抛运动的轨迹, 则

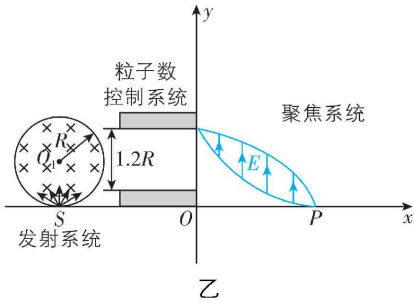
$$\text{水平方向有 } x = v_0 t \text{ ④}$$

$$\text{竖直方向有 } 1.6R - y = \frac{1}{2} a t^2 \text{ ⑤} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

联立①④⑤解得匀强电场区域的上边界为抛物线, 且方程为

$$y = 1.6R - \frac{x^2}{2L}, \text{ 且 } 0 \leq x \leq L \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

因此, 匀强电场最小边界的示意图如图乙。



..... 2 分

考点解读 本题考查带电粒子在组合场中的运动, 难度较大, 综合性较强, 需要考生理解带电粒子在两种不同场中的运动, 本题在求解边界方程时, 还要用到数学中抛物线相关知识。

▶ 粒子源发射粒子的角度范围为 $0 \sim 180^\circ$

▶ **高分关键**
曲线运动中, 合力的方向指向运动轨迹的凹侧

▶ 没写 x 的取值范围扣 1 分, 不重复扣分

▶ 没有画出电场方向扣 1 分

2025 年江苏省高考名校名师联席命制 物理信息卷(四)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	B	B	A	C	A	D	A	D	B	A

1. C 【热考点】质点+斜抛运动+超重和失重的概念

【深度解析】投篮过程中篮球未被投出时斜向上加速, 有向上的加速度, 处于超重状态, **A 错误**; 分析投篮技术动作时要考虑篮球的自转, 不能把篮球当成质点, **B 错误**; 因为不计空气阻力, 篮球在空中只受重力, 加速度恒定, 运动轨迹为曲线, 所以篮球做匀变速曲线运动(**关键: 篮球的运动为斜抛运动**), **C 正确、D 错误**。

技巧必背 从加速度的角度判断: 当物体具有向上的(分)加速度时, 物体处于超重状态; 具有向下的(分)加速度时, 物体处于失重状态; 向下的加速度等于重力加速度时, 物体处于完全失重状态。

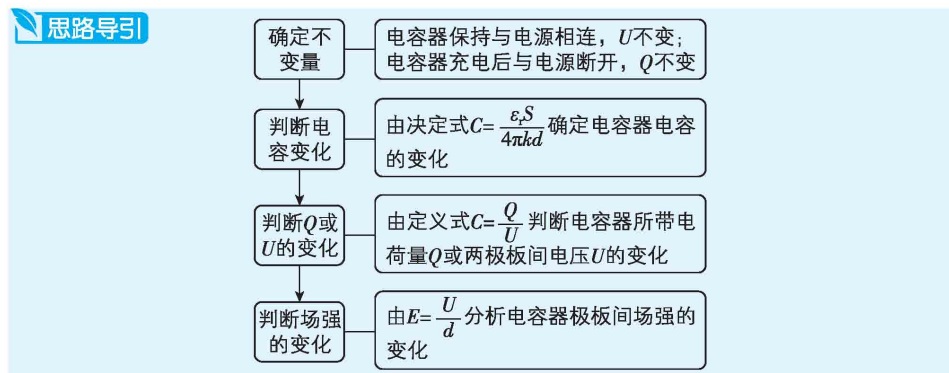
评分细则

▶ **高分关键**
物体的大小、形状对所研究问题的影响忽略不计时, 物体可看成质点

2. B 【热情境】热力学第一定律+气体温度的微观意义+气体分子运动速率分布图像

【深度解析】根据分子动理论可知分子平均动能随着温度的升高而增大,但并不是每一个气体分子的动能都增大,A 错误;根据气体分子速率分布规律可知,当温度升高时速率大的分子比例增大,则速率大的区间分子数增多,分子平均速率增大,B 正确;因为气体温度升高,内能增大,气体的体积不变,则外界对气体不做功(点拨:气体体积增大,外界对气体做负功,气体体积减小,外界对气体做正功),由热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知,气体从外界吸收热量,C、D 错误(点拨:一个热力学系统的内能增量等于外界向它传递的热量与外界对它所做的功的和)。

3. B 【热考向】电容器电容的影响因素



【深度解析】由电容器电容的决定式 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可得,玻璃瓶瓶壁越厚(d 越大),电容越小,由 $Q = CU$ 可知,充电电压一定时,莱顿瓶容纳的电荷量越少,A、D 错误;瓶内外锡箔的正对面积越大,莱顿瓶的电容越大,莱顿瓶容纳电荷量的本领越强,B 正确;电容是电容器本身的性质(关键:电容器的电容与外部条件无关),与电压无关,C 错误。

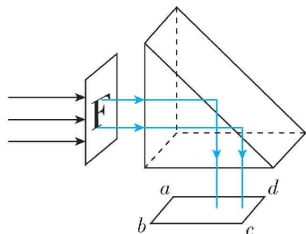
考点解读 本题考查影响电容器电容的因素,需要考生具备一定的模型构建和分析能力,理解电容器的工作原理。

4. A 【热模型】霍尔效应的原理

【深度解析】由于金属材料的载流子为自由电子(关键:金属内部能够移动的是自由电子),由左手定则可知,自由电子向后表面偏转,则该霍尔元件的前后两表面间存在电压,且前表面电势高,A 正确。

5. C 【热模型】全反射现象

【深度解析】光透过镂空部分后,会在全反射棱镜的倾斜面处发生全反射,光路图如图所示,



一水平光束从挡板左侧入射,根据光路可以确定 F 的上半部分会靠近光屏的 ab 边,F 的下半部分会靠近光屏的 cd 边,C 正确。

6. A 【热考向】开普勒行星运动定律+卫星发射及变轨问题

【深度解析】根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2} = k$ 可知,由于椭圆轨道的半长轴大于圆形轨道的半径,所以嫦娥六号探测器在椭圆轨道运行的周期大于在圆形轨道运行的周期,A 正确;嫦娥六号探测器在圆形轨道运行时,加速度方向时刻发生变化,B 错误;嫦娥六号探测器从椭圆轨道变轨到圆形轨道,需要在近月点点火减速,所以嫦娥六号探测器在圆形轨道上的动能比在椭圆轨道近月点的动能小,C 错误;根据开普勒第二定律可知,探测器在椭圆轨道与圆形轨道上运行时,与月心的连线在相同时间内扫过的面积不相等(关键:在同一轨道上,探测器与月心的连线在相

► 高分关键

我们研究的是组成系统的大量分子整体表现出来的热学性质,而不是某个分子的热学性质

► 高分关键

电容器电容的决定因素是极板间距、正对面积和电介质的相对介电常数

► 失分注意

电子积累的表面电势低

► 高分关键

绘制出完整的光路图

► 失分注意

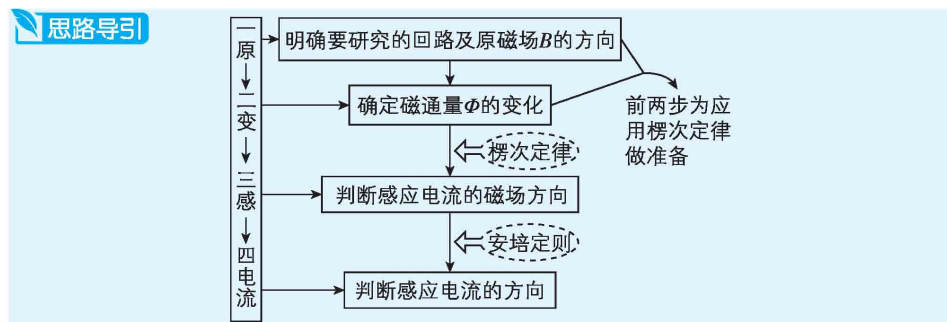
加速度是矢量,要考虑方向

► 速度减小后,探测器做近心运动

同时间内扫过的面积相等),D 错误。

考点解读 本题以嫦娥六号探测器探月为情境,考查了卫星变轨问题和开普勒行星运动定律,需要考生理解卫星变轨过程中涉及的物理变化。

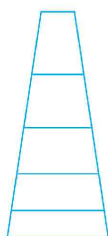
7.D 【热情境】电磁炮



【深度解析】根据楞次定律可知,加速线圈中应通有增大的电流使得通过弹丸线圈的磁通量增大,从而使弹丸向右运动远离加速线圈,阻碍磁通量增加。**D 正确。**

8.A 【热考点】薄膜干涉现象

【深度解析】薄膜竖直静置时,由于重力作用,膜的下部较厚、上部较薄,膜的纵截面如图所示,



在同一水平线上的膜厚度相同,出现同一个水平干涉条纹(点拨:干涉条纹相当于薄膜的等差等厚线),条纹分布上疏下密,结合题图可知圆环最低点位于 a 处,**A 正确。**

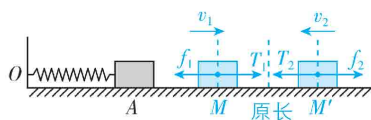
9.D 【热模型】球绳模型

【深度解析】小球 1、2 组成的系统受细线拉力的合力不为零,动量不守恒,**A 错误**;小球 1、2 速度发生变化,机械能不守恒,**B 错误**;小球 1、2 相对于小球 3 做圆周运动,小球 1、2、3 组成的系统动量守恒,小球 3 受到的细线拉力做负功,小球 3 的速度减小,则小球 1、2 速度越来越大,细线拉力越来越大(点拨:以小球 3 为参考系计算细线拉力),**C 错误**;小球 3 受到细线的拉力始终有向左的分力,速度一直在减小,**D 正确。**

考法解读 本题考查由三个小球组成的系统,结合动量守恒、机械能守恒和力的分析这三部分,要求考生进行系统性的思考和逻辑推理,考查了考生对物理概念的理解和应用能力。

10.B 【热模型】弹簧振子模型

【深度解析】 M 点和 M' 点都处于各个阶段速度最大的位置,说明在这两个位置物块受力平衡(关键:加速度为 0 时速度最大),受力分析可知,这两个点弹簧弹力方向相反,不可能在同一位置,**A 错误**;物块运动到 C 点后保持静止可知 C 点向右的弹力小于等于最大静摩擦力,所以 C 点应该在 M 点的右侧,**D 错误**;物块从 M 点到 M' 点的过程中,弹簧弹性势能不变,摩擦力做负功,由能量守恒定律可知物块动能减小,故速度 $v_1 > v_2$,**C 错误**;两个阶段物块均受到大小恒定的滑动摩擦力的作用,物块的运动可分别看成简谐运动,周期没有发生变化,因此 $t_1 = t_2$,**B 正确。**



技巧必背 弹簧振子的运动关于平衡位置对称,摩擦力的方向会随着速度方向的变化而变化,关注平衡位置的变化。

► 增反减同

► 高分关键

重力导致薄膜的厚度不均匀

► 高分关键

系统所受合力为 0 时,系统动量守恒

► 高分关键

弹簧振子的周期只与振子质量和弹簧劲度系数有关

11. A 【热考点】光电效应的规律

【深度解析】由光电效应方程可得 $E_k = h\nu - W_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0$, 光的频率越高, 光的波长越短, 激发出的光电子初动能越大。光源 L 的光谱中波长 500~800 nm 的波占多数, 则产生的初动能较小的光电子较多, 则反向电压增加时, 电流会出现两次突然衰减, 第一次衰减幅度更大。A 正确。

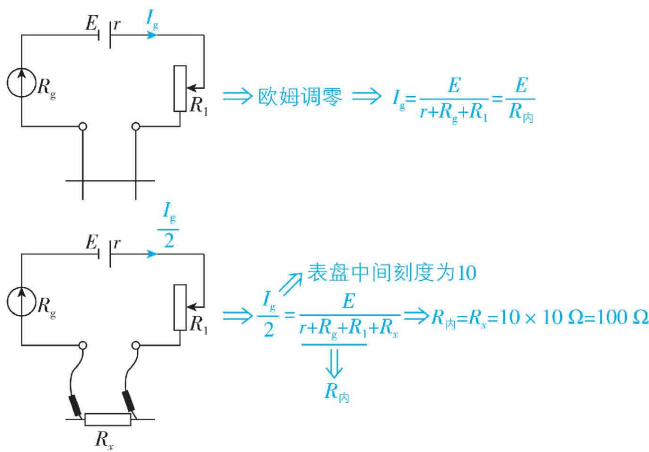
【必备知识】光电效应的四个规律

- (1) 截止频率: 能使某种金属发生光电效应的最小频率称为该种金属的截止频率 (又称极限频率)。不同的金属对应着不同的截止频率。
- (2) 光电子的最大初动能与入射光的强度无关, 只随入射光的频率增大而增大。
- (3) 光照射到金属表面时, 光电子的发射几乎是瞬时的。
- (4) 饱和光电流的强度与入射光的强度成正比。

12. (1) BD (3 分) (2) ① 100 (3 分) ② 不需要 (3 分) (3) ① 机械调零 (3 分) ③ 见解析 (3 分)

【热考点】多用电表测电阻的方法+操作步骤+注意事项和读数

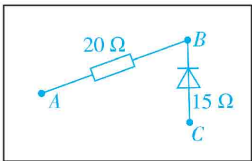
【题图剖析】



【深度解析】(1) 题图甲中, 多用电表与小灯泡并联, 由于黑表笔与电源的正极相连 (点拨: 电流应从红表笔流入多用电表), 故不可以测量小灯泡两端的电压, A 错误; 题图乙中, 多用电表串联在电路中, 红表笔与电源正极相连, 可以用直流电流挡测量电路中的电流, B 正确; 题图丙中, 若用欧姆挡测量小灯泡的工作电阻, 电源不可接入电路中, C 错误; 题图丁中, 电流从黑表笔流出多用电表, 所以是用欧姆挡测量二极管的反向电阻, D 正确。

(2) ① 由题图己可知, 表盘中间刻度为 10, 倍率为 $\times 10$, 因此欧姆表的内阻为 $R_{内} = 10 \times 10 \Omega = 100 \Omega$ 。② 由于 R_2 最大阻值比 R_1 略大, 电源电动势不变, 调节 R_2 也可使表头满偏, 所以不需要更换该多用电表的表头。

(3) ① 用多用电表的直流电压挡测量电压, 需要进行机械调零。③ 用直流电压 2.5 V 挡依次接 A 和 B、B 和 C、A 和 C, 示数均为零, 说明黑箱内没有电源; 将选择开关旋到欧姆挡, 正确调零后, 由测量结果可知, AB 间正接、反接示数相同, 说明 AB 间存在阻值为 20 Ω 的定值电阻; 同理 BC 间正接、反接示数变化较大, 说明 BC 间存在二极管, 且二极管的正向电阻为 15 Ω ; AC 间正接、反接示数变化较大, 说明 AC 间存在二极管, 且黑表笔接 C, 红表笔接 A 时, 欧姆表的读数等于定值电阻与二极管正向电阻之和, 说明此时二极管与定值电阻串联, 所以黑箱的结构如图所示。



高分关键

光的波长越短, 频率越高

12. (1) 选对但不全的给 1 分, 有选错的不给分

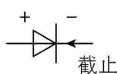
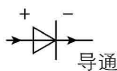
高分关键

将电阻直接接在红黑表笔上进行测量

失分注意

读数时不要忘了乘倍率

二极管具有单向导电性: 正向通, 逆向阻



13. (1) $\frac{4}{3}$ (2) 4.5 m^2

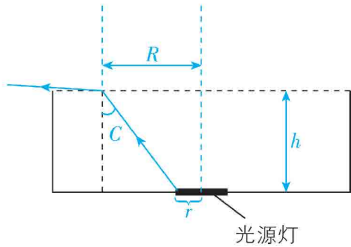
【热模型】全反射的条件+临界角+折射率和速度关系

【深度解析】(1)由光的传播速度与介质折射率的关系得 $n = \frac{c}{v}$ 1分

解得水对该单色光的折射率 $n = \frac{4}{3}$ 1分

(2)由全反射临界角公式可得 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{3}{4}$ 1分

作出光路图如图所示,



由几何关系得

$R = h \tan C + r$ 1分

$S = \pi R^2$ 1分

联立并代入数据,解得 $S \approx 4.5 \text{ m}^2$ 1分

技巧必背 光从一种介质进入另一种介质时频率不变,波长改变,传播速度改变,介质中的传播速度已知,可以根据 $v = \lambda f$ 和 $n = \frac{c}{v}$ 判断波长和折射率。

▶ 高分关键

观察者看到水面上的发光区域是一个半径为 R 的圆

▶ 不要漏掉光源灯的半径

▶ 注意结果保留一位小数,按要求作答

信息卷
(四)

14. (1) $9.9 \times 10^5 \text{ Pa}$ (2) 9.9 cm $1 \times 10^4 \text{ N/m}$

【热模型】活塞—汽缸模型

【深度解析】(1)对活塞和重物受力分析,由平衡条件可知 $p_0 S + mg = p_1 S$ 2分

解得 $p_1 = 9.9 \times 10^5 \text{ Pa}$ 1分

(2)总质量增大后,对活塞和重物受力分析,由平衡条件可知

$p_0 S + (\Delta m + m)g = p_2 S$ 2分

解得 $p_2 = 1 \times 10^6 \text{ Pa}$ 1分

根据玻意耳定律可得 $p_1 h S = p_2 h' S$,解得 $h' = 9.9 \text{ cm}$ 1分

此过程中空气弹簧的等效劲度系数为 $k = \frac{\Delta mg}{h - h'} = 1 \times 10^4 \text{ N/m}$ 1分

▶ 失分注意

受力分析时不要忘记外界大气施加的力

▶ 结果写成 0.099 m 也给分

▶ 高分关键

把此模型类比弹簧处理

15. (1) $\frac{v_0^2}{20g}$ (2) $18mg$

【热考点】弹性碰撞+机械能守恒定律+牛顿第二定律

【深度解析】(1) A 、 B 发生弹性碰撞,设碰撞后小球 A 速度为 v_1 ,小球 B 速度为 v_2 ,有

$$mv_0 = mv_1 + 3mv_2, \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2,$$

解得 $v_1 = -\frac{v_0}{2}, v_2 = \frac{v_0}{2}$ 2分

碰后小球 B 恰好在竖直面内做圆周运动,则小球 B 到达最高点时有

$3mg = 3m \frac{v^2}{L_1}$ (点拨:临界情况,重力提供向心力) 1分

小球 B 从最低点运动到最高点,根据机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2} \times 3mv_2^2 = 3mg \cdot 2L_1 + \frac{1}{2} \times 3mv^2$$
 2分

联立解得 $L_1 = \frac{v_0^2}{20g}$ 1分

▶ 速度求解每对一个给1分

▶ 高分关键

“恰好在竖直面内做圆周运动”隐含条件是在最高点重力提供向心力

(2) A、C 发生弹性碰撞, 设碰撞后小球 A 速度为 v_3 , 小球 C 速度为 v_4 , 有

$$mv_1 = mv_3 + 3mv_4, \quad \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2} \cdot 3mv_4^2,$$

解得 $v_3 = \frac{v_0}{4}, v_4 = -\frac{v_0}{4}$ 2 分

碰后小球 C 恰好在竖直面内做圆周运动, 则小球 C 到达最高点时有

$$3mg = 3m \frac{v'^2}{L_2}$$
 1 分

小球 C 从最低点运动到最高点, 根据机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2} \times 3mv_4^2 = 3mg \cdot 2L_2 + \frac{1}{2} \times 3mv'^2$$
 2 分

A、C 两球碰后瞬间, 对 C, 根据牛顿第二定律有

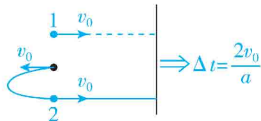
$$F - 3mg = 3m \frac{v_4^2}{L_2},$$

联立解得 $F = 18mg$ 1 分

16. (1) ① $\frac{v_0^2}{d}$ ② $\frac{2d}{v_0}$ (2) ① $4(\sqrt{3}+1)d$ ② 100% (3) $\sqrt{5}v_0$ 2

【热情境】磁控管+带电粒子在叠加场中的运动

【题图剖析】



第(1)小问

【深度解析】(1) ①对电子, 根据牛顿第二定律有 $eE = ma, E = \frac{U}{4d}$,

解得 $a = \frac{v_0^2}{d}$ 2 分

②水平向左运动的电子运动距离 $x = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{d}{2} < 2d$ 1 分

电子不会打在左侧金属板上, 则电子打到金属板的最长时间和最短时间之差为

$$\Delta t = \frac{2v_0}{a} = \frac{2d}{v_0}$$
 1 分

(2) ①电子在磁场中做匀速圆周运动, 根据洛伦兹力提供向心力有 $ev_0B = \frac{mv_0^2}{R}$,

解得 $R = 2d$ 1 分

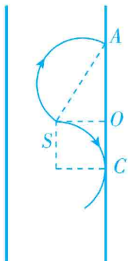
如图甲所示, 由几何关系可知, A 点为电子打在金属板上距离最远的点, SA 为圆的直径, C 点为轨迹与金属板相切的点, 则

$$AO^2 = (2R)^2 - R^2, OC = R$$
 1 分

两侧金属板被电子打到的长度相等, 所以有电子打到的金属板总长度为

$$2(AO + OC) = 4(\sqrt{3} + 1)d$$
 1 分

②由图甲可知, 打在金属板上的电子占发射电子总数的百分比为 100% 2 分



甲

(3) 洛伦兹力不做功, 电场力做正功, 电子动能增加, 设电子打在金属板上的速度为 v , 根据动

速度求解每对一个给 1 分

题中的电荷量用 e 表示, 写成 q 扣 1 分, 不重复扣分

没写“ $< 2d$ ”也给分

直接写结论且正确即给分