

2025 年江苏省高考名校名师联席命制
物理信息卷(一)

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

试做分析

一、整体情况

本卷安排江苏省六合高级中学 80 位学生试做,总体而言,试卷难度中等偏易,总分 90 分及以上的占 15%,70 分到 89 分之间的占 52.5%,60 分到 69 分之间的占 22.5%。

二、选择题部分

选择题整体难度中等,出错的题目集中在第 2 题,气体混合物的光谱分析;第 8 题,以投掷训练为情境的斜抛运动;第 11 题,倾斜传送带中的能量问题和牛顿运动定律。

三、实验题部分

实验题难度中等,考查“探究加速度与力、质量的关系”,属于高中生必做实验之一,容易出错的点集中在第(5)问上,考生误差分析能力有待提升。

四、计算题部分

第 13、14 题难度不大,得分率较高,分别考查了汽缸模型和法拉第电磁感应定律与电路的结合问题;第 15(3)题难度较大,考生对关联速度的理解及分析能力有待提升;第 16(2)(3)题难度较大,要求学生具备较高的分析能力和数学运算能力。

1. B 【热点】万有引力与航天+矢量与标量

【深度解析】航天员在空间站内绕地球做匀速圆周运动时,万有引力、线速度、加速度是矢量,大小保持不变,但是它们的方向时刻变化;而周期是标量,始终保持不变,B 正确。

2. D 【热点】光谱分析

【深度解析】混合物 M 的发射光谱应该涵盖其中每种组成成分发出的谱线,而题图中元素丁的发射光谱中从左向右数第 2 条谱线在混合物 M 的发射光谱中没有,所以混合物 M 中不可能含有元素丁,D 正确。

3. A 【热点】光的双缝干涉条件

【深度解析】根据光的双缝干涉条件,两相干光源到该点的路程差 Δx 等于半波长的偶数倍时,屏上该点出现亮条纹,则 P 点到双缝 S_1 、 S_2 的路程差可能为 λ ,A 正确。

趋势预测 光学中关于双缝干涉实验的考查越来越多,尤其是双缝干涉的条件,以及干涉条纹间距与波长的关系,全国多地区都有考查,需要考生具备一定的逻辑推理能力。

4. A 【热点】振动图像与波的图像的综合问题

【深度解析】根据 $x=0$ 处质点的振动图像可知,在 $t=\frac{T}{2}$ 时刻,该质点处于平衡位置,C、D 错误;

$x=0$ 处质点在 $t=\frac{T}{2}$ 后,将要向 y 轴负方向振动,又知波沿 x 轴正方向传播,A 正确,B 错误。

技巧必背 先在振动图像上找在 $t=\frac{T}{2}$ 时刻该质点的位置及振动方向,再在波的图像上根据“同侧法”,结合振动方向和波的传播方向来判断该时刻的波形。

5. C 【热点】光的折射和反射

【深度解析】黄光从空气射向玻璃砖,从 A 点射入,从 B 点射出,光线在玻璃砖的下表面发生反射。设黄光从 a 点射入的折射角为 β ,由几何关系可知 $x_{AB}=2h\tan\beta$,根据折射定律有 $\frac{\sin\theta}{\sin\beta}=n$,所以减小入射角 θ 、减小玻璃砖厚度 h ,都会使得 x_{AB} 减小,A、B 错误;换折射率大的玻璃砖,折射角 β 变小, x_{AB} 减小,D 错误;同一玻璃砖,对红光相对于对黄光折射率变小,折射角 β 变大, x_{AB} 增大,C 正确。

评分细则

- 失分注意

矢量与标量的区别
- 高分关键

注意识别题图中光谱信息
- 失分注意

不要弄错亮、暗条纹路程差的公式
- 失分注意

注意区分振动图像与波的图像
- 高分关键

折射率与光的波长有关,波长越短,折射率越大,红光的波长比黄光长,因此同种介质对其折射率比对黄光小

6.D 【热模型】电容式传感器+电容器的动态分析

【深度解析】振动膜片向右运动时 d 减小,由电容的决定式 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知,电容器电容 C 增大,A 错误;由于电容器始终接在电源两端, U 不变,根据电容的定义式 $C = \frac{Q}{U}$ 可知, C 增大, Q 增大,电容器充电,电阻 R 上电流方向自左向右,B 错误,D 正确;电容器始终接在电源两端, U 不变,根据 $E = \frac{U}{d}$ 可知, d 减小,振动膜片与固定电极间的场强 E 增大,C 错误。

情境应用 情境化命题是现在物理考试中的热趋势,无情境不命题,引导考生关注生活,探寻物理本质。本题属于情境分类中的日常生活类,以电容式话筒简化结构为情境,考查电容器的动态分析。

7.C 【热考点】光电效应+光的粒子性

【深度解析】由公式 $p = \frac{h}{\lambda}$ 可知波长越长,光子的动量越小,则有 $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}} < p_{\text{丙}}$,A 错误;由公式 $\epsilon = h \frac{c}{\lambda}$ 可知波长越长,光子的能量越低,则有 $\epsilon_{\text{甲}} < \epsilon_{\text{乙}} < \epsilon_{\text{丙}}$,B 错误;由光电效应方程 $E_k = h\nu - W_0$,可知逸出功 $W_a < W_b < W_c$,所以乙光照射金属 a , a 中会有光电子逸出,C 正确;甲光的频率低于金属 b 的极限频率,照射金属 b 不会有光电子逸出,所以甲光和乙光一起照射金属 b , b 中不会逸出更多的光电子,D 错误。

知识延展 光电效应的两条对应关系,入射光强度大(频率不低于所照射金属的极限频率)→光子数目多→发射光电子多→光电流大;光子频率高→光子能量大→光电子的最大初动能大。

8.B 【热考点】体育运动中的斜抛运动

【深度解析】假设小球水平击中 B 点,可以视为小球从 B 点平抛后落在 A 点,由平抛运动的规律有水平投影 $x_{AB} = 2x_{OB}$,而 $l_{OA} = l_{OB}$,所以假设不成立,A 错误;两小球沿同一方向抛出,由做斜抛运动的物体的运动规律有 $x = v_x t$, $y = v_y t - \frac{1}{2}gt^2$,可知抛出速度大的小球击中 B 点,抛出速度小的球击中 C 点,且根据 $\Delta v = gt$,可知击中 B 点的小球运动时间短,C、D 错误;击中 B 点的小球初动能大,在 B 点的重力势能大,所以在 B 、 C 两点时,两小球的动能可能相等,B 正确。

情境应用 本题属于情境分类中的体育运动类,以体育课投掷训练为情境,考查学生对于斜抛运动的理解与应用,以及对平抛运动规律的应用。

试做反馈 本题集中错在 A 选项上,考生对于处理斜抛运动的方法以及平抛运动的规律掌握不牢。

9.C 【热考点】闭合电路的欧姆定律

【深度解析】根据欧姆定律和 V_1 示数可知 $I_Z = 2I_{\text{甲}}$,则有 $U_{rZ} = 2U_{\text{甲}}$,根据闭合电路的欧姆定律有 $E = U_1 + U_2 + U_{\text{甲}}$, $E = 2U_1 + U_{rZ}$,则有 $U_1 + U_2 = 2U_1 + U_{\text{甲}}$,即 $U_2 = U_1 + U_{\text{甲}}$,可得 $E = 2U_2$, $U_1 < U_2$,C 正确。

一题多解 设电压表 V_1 、 V_2 的内阻分别为 R_{V1} 、 R_{V2} ,对题图甲有 $I_{\text{甲}} = \frac{E}{R_{V1} + R_{V2} + r}$, $U_1 = I_{\text{甲}} R_{V1}$,对题图乙有 $I_Z = \frac{E}{R_{V1} + r}$, $2U_1 = I_Z R_{V1}$,联立可得 $R_{V2} = R_{V1} + r$,所以 $U_1 < U_2$, $E = 2U_2$ 。

10.C 【热情境】静电平衡+能量守恒定律

【深度解析】A 球在细线的拉力、静电力和重力作用下始终处于平衡状态,三力合力为零,由于静电力的大小和方向始终在变化,而重力不变,则细线的拉力大小和方向均在变化,A 错误;力的作用是相互的,无法判定 A 球、B 球的电荷量大小关系,B 错误;A、B 间的相互作用力大小相等,A 球的位移小,B 球的位移大,所以 A 球对 B 球做的功大于 B 球对 A 球做的功,C 正确;根据系统能量守恒定律可知外力做的功等于系统机械能和电势能增加量之和,外力对 B 球做

► 高分关键

掌握电容决定式中每一个符号的含义

► 失分注意

注意区分光的波长和频率与金属的极限波长和极限频率的关系

► 高分关键

处理斜抛运动时,常采用逆向思维法

► 失分注意

电阻一定时,电流与电压成正比

► 高分关键

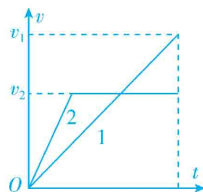
抓取题干中关键信息,“缓慢运动”可知 A 球受力平衡

的功大于 A 球、B 球机械能的增加量, D 错误。

试做反馈 本题集中错在 D 选项上, 考生在分析功能关系时漏掉电势能, 由于考虑不全面而导致错选。

11. D 【热模型】传送带模型的能量问题+牛顿运动定律的应用

【深度解析】 设传送带的倾角为 θ , 木箱质量为 m , 木箱与传送带之间的动摩擦因数为 μ 。传送带顺时针转动时, 对木箱根据牛顿第二定律有 $\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma_1$, 若能达到速率 v_1 后匀速运动; 传送带逆时针转动时, 对木箱根据牛顿第二定律有 $\mu mg \cos \theta + mg \sin \theta = ma_2$, 达到速率 v_2 后匀速运动。因为木箱向上运动和木箱向下运动的时间 t 相同, 位移大小也相同, 传送带逆时针转动时木箱加速时的加速度更大, 即 $v-t$ 图线的斜率更大, 画出符合题意的一种情况的 $v-t$ 图像, 如图所示, 由 $v-t$ 图像可得 $v_1 > v_2$ (**关键: 利用图像分析更直观, 可减少计算量**), A、B 错误; 根据 $v-t$ 图像可知木箱向上运动过程相对位移大, 根据 $Q = \mu mg \cos \theta \cdot x_{\text{相}}$ 可知 $Q_1 > Q_2$, C 错误, D 正确。



试做反馈 本题集中错在 B、C 选项上, 考生对于倾斜传送带模型的理解以及运用图像法分析问题的能力有待提升。

12. (1) 2.25 (3 分) (2) 不需要 (3 分) (3) $\frac{d^2}{2Lt^2}$ (3 分) (4) 见解析 (3 分) (5) C (3 分)

【热考点】 探究加速度与力、质量之间的关系+探究动能定理

【深度解析】 (1) 20 分度游标卡尺的精确度为 0.05 mm, 题图乙中游标卡尺读数为 2 mm + 5 × 0.05 mm = 2.25 mm。

(2) 拉力大小直接通过力传感器测量, 与滑块 (含遮光条) 质量和钩码质量大小无关, 故实验中不需要满足 $m \ll M$ 。

(3) 已知滑块的初速度为零, A 处遮光条的中央到光电门的距离为 L , 末速度 $v = \frac{d}{t}$, 根据运动学公式 $v^2 = 2aL$ 可得滑块运动的加速度 $a = \frac{v^2}{2L} = \frac{d^2}{2Lt^2}$ 。

(4) 对整体根据牛顿第二定律有 $mg = (m+M)a$, 可得 $a = \frac{m}{M+m}g$, 随着 M 减小, a 逐渐趋近于 g , 即 $a - \frac{1}{M}$ 图线上端出现弯曲。

(5) 在改变 m 时, 根据动能定理有 $FL = \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$, 不需要满足 $m \ll M$, A 错误; 导轨左端高于右端, 设 A、B 两处的高度差为 h , 根据动能定理有 $FL - Mgh = \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$, 可知 $FL > \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$, B 错误; 释放滑块时遮光条位于 A 右侧, 设遮光条中央到 A 处的距离为 x , 根据动能定理有 $F(L+x) = \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$, 可知 $FL < \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$, C 正确; 滑轮存在质量, 转动时有动能, 根据动能定理有 $FL = \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2 + E_k$, 可知 $FL > \frac{1}{2}M\left(\frac{d}{t}\right)^2$, D 错误。

13. (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{4p_0 S}{3g}$

【热模型】 汽缸模型+玻意耳定律

【深度解析】 (1) 设悬挂重物前容器上、下两部分的体积都为 V , 由于是导热容器, 所以悬挂重

失分注意

计算摩擦力产生的热量时, 要代入相对位移

游标卡尺读数时不需要估读

该实验中 d 与 t 都比较小, 平均速度可近似等于瞬时速度

注意题中给的图像横坐标是 $\frac{1}{M}$, M 减小时, 其值增大

注意应用动能定理时, 做功部分要考虑全面, 合外力要找全

物后上、下两部分气体均做等温变化,由玻意耳定律,

上部分有 $p_0 V = p_{\text{上}} \left(V + \frac{1}{2} V \right)$ 1分

下部分有 $p_0 V = p_{\text{下}} \left(V - \frac{1}{2} V \right)$ 1分

联立解得 $k = \frac{p_{\text{上}}}{p_{\text{下}}} = \frac{1}{3}$ 1分

(2) 对轻质活塞受力分析,活塞所受拉力等于重物的重力 mg ,有 $p_{\text{下}} S = p_{\text{上}} S + mg$ 2分

联立解得 $m = \frac{4p_0 S}{3g}$ 1分

趋势预测 热学模块属于新高考中必考内容,本题以汽缸模型为载体,考查气体实验定律和受力分析。江苏卷近几年对于该部分内容考查较多。

14. (1) $\frac{2Bav_0}{R}$ (2) $\frac{mv_0}{2Ba}$

【热情境】磁悬浮列车+法拉第电磁感应定律与电路的结合

【深度解析】(1) 线框每条竖边在磁场中切割磁感线,则每条竖边上的感应电动势 $E = Bav_0$ 1分

两条竖边在方向相反的磁场中同时切割磁感线,根据闭合电路欧姆定律有

回路中的电流 $I = \frac{2E}{R}$ 1分

解得 $I = \frac{2Bav_0}{R}$ 1分

(2) 线框两条竖边均受到安培力,故线框受到的安培力为 $\bar{F}_{\text{安}} = 2BIa$ 1分

对线框根据动量定理有 $-2BIa\Delta t = mv - mv_0$ 1分

线框停止时 $v = 0$,其中 $q = I \cdot \Delta t$ 1分

联立解得 $q = \frac{mv_0}{2Ba}$ 2分

技巧必背 线框在磁场中切割磁感线运动,求通过线框截面的电荷量、线框运动的位移及速度问题,可利用动量定理解答。

15. (1) $\frac{5}{9}Mg$ (2) $(3-\sqrt{3})d$ (3) $\frac{125}{153}Mgd$

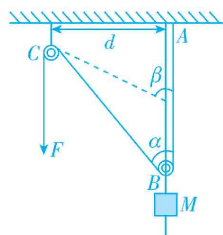
【热风向】共点力的平衡问题+连接体的机械能守恒问题

【深度解析】(1) 物体静止在 B 处时,根据平衡条件有 $F_1 + F_1 \cos 37^\circ = Mg$ 2分

解得 $F_1 = \frac{5}{9}Mg$ 1分

(2) 在 F_2 作用下,物体速度最大时合力为零,设此时绳子与竖直方向夹角为 β ,则有

$F_2 + F_2 \cos \beta = Mg$ 1分



物体上升高度为 $h = \frac{d}{\tan 37^\circ} - \frac{d}{\tan \beta}$ 1分

F_2 向下的位移大小 $x = \frac{d}{\sin 37^\circ} - \frac{d}{\sin \beta} + h$ 1分

解得 $x = (3-\sqrt{3})d$ 1分

(3) 设动滑轮下滑至 B 点时,物体的速度大小为 v_1 、钩码的速度大小为 v_2 ,则有

$v_1 + v_1 \cos 37^\circ = v_2$ 2分

按步骤给分,公式、符号错误不给分

结果比反不给分

失分注意

题中给出轻质活塞,所以不需要考虑其重力

失分注意

线框中有两条边在做切割磁感线运动

失分注意

运用左手定则判断安培力的方向,计算时要代入正负号

注意受力分析时,力与力之间的三角函数关系,写错不给分

高分关键

注意区分合速度与分速度,本题中沿绳方向的速度相等

动滑轮下滑过程系统机械能守恒,由机械能守恒定律有

$$Mg \frac{d}{\tan 37^\circ} = \frac{Mg}{9} \left(\frac{d}{\tan 37^\circ} + \frac{d}{\sin 37^\circ} - d \right) + \frac{1}{2} Mv_1^2 + \frac{1}{2} \times \frac{M}{9} v_2^2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

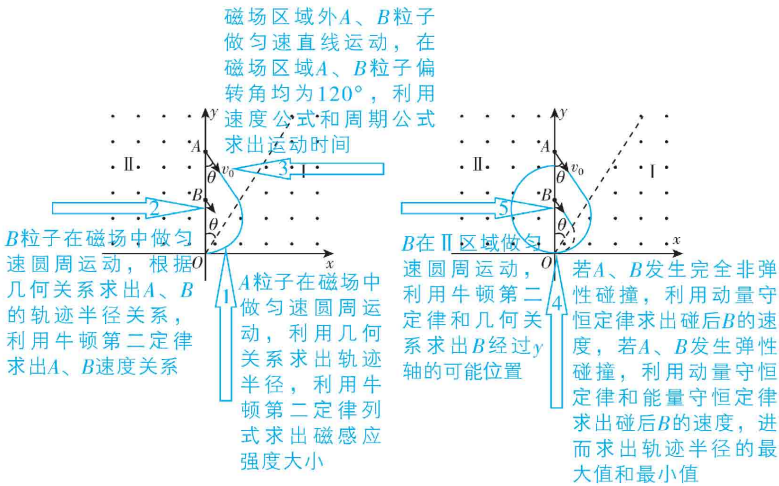
解得 $E_k = \frac{1}{2} Mv_1^2 = \frac{125}{153} Mgd \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

趋势预测 共点力平衡和连接体问题一直都是高考中的热门考点,本题还考查了运动的合成与分解以及连接体中的能量问题,综合性较强,对考生的能力要求较高。

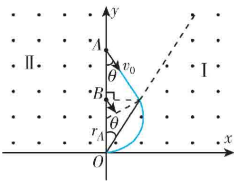
16. (1) $\frac{3mv_0}{qa}$ (2) $\frac{(3\sqrt{3}+2\pi)a}{9v_0}$ (3) $\frac{2a}{3} \leq y \leq a$

【热点】带电粒子在组合场中的运动+利用动量守恒定律与能量守恒定律解决碰撞问题

【题图剖析】



【深度解析】(1) 设 A 粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 r_A , 轨迹如图所示。



根据几何关系有 $r_A = \frac{\frac{a}{2} \tan 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{a}{3} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$

由洛伦兹力提供向心力有 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r_A} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

联立解得 $B = \frac{3mv_0}{qa} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

(2) 设 B 粒子射出的速度大小为 v_B , 在磁场中做圆周运动的半径为 r_B ,

根据几何关系有 $r_B = \frac{1}{2} r_A$,

由洛伦兹力提供向心力有 $qv_B B = 2m \frac{v_B^2}{r_B}$,

联立可得 $v_B = \frac{1}{4} v_0 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

在磁场区域外 A、B 粒子做直线运动的时间分别设为 t_A 、 t_B , 则有

$t_A = \frac{x_A}{v_0} = \frac{\frac{a}{2 \cos 30^\circ}}{v_0} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

$t_B = \frac{x_B}{v_B} = 2t_A = \frac{2\sqrt{3}a}{3v_0} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

在磁场区域 A、B 粒子偏转角均为 120° , 运动时间分别为 t'_A 、 t'_B , 粒子在磁场中做匀速圆周运动, 有 $Bqv_A = m_A \left(\frac{2\pi}{T_A} \right)^2 r_A$, $Bqv_B = m_B \left(\frac{2\pi}{T_B} \right)^2 r_B$, $t'_A = \frac{1}{3} T_A$, $t'_B = \frac{1}{3} T_B$, 解得

$t'_A = \frac{1}{3} T_A = \frac{1}{3} \times \frac{2\pi m_A}{Bq} = \frac{2\pi m_A}{3Bq}$, $t'_B = \frac{1}{3} T_B = \frac{1}{3} \times \frac{2\pi m_B}{Bq} = \frac{2\pi m_B}{3Bq}$

失分注意

粒子 A、B 运动时不考虑重力, 在磁场外做的是匀速直线运动

信息卷 (一)

注意找几何关系时, 对应好相应的三角函数关系

注意 B 粒子的质量是 $2m$, 代数计算时不要写错

结果化简也给分, 化简后

$t_A = \frac{\sqrt{3}a}{3v_0}$