

浙江强基联盟 2025 年 10 月高三联考

物理试题参考答案

1. D 热值单位转化为基本单位表示为: $\frac{\text{J}}{\text{kg}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m}}{\text{kg}} = \text{m}^2/\text{s}^2$
2. C A. 起落架为飞机的一部分, 飞机不能视为质点, A 选项错误; B. 质量分布会影响重心的位置, B 选项错误; C. 飞机在匀速飞行时, 受力平衡, 即重力与空气作用力平衡, C 选项正确; D. 由牛顿第三定律, 得地面对无人机的摩擦力等于无人机对地面的摩擦力, D 选项错误.
3. A A. 普朗克黑体辐射理论认为: 电磁波的能量是分立的, 这是普朗克第一次将量子化理论引入物理学研究, 成功解释了经典物理学无法解决的黑体辐射能量分布问题, A 选项正确; B. 玻尔的氢原子模型认为: 电子绕核运动的轨道是分立的, B 选项错误; C. 德布罗意的“物质波”假设认为: 实物粒子也具有波动性, 其波长为 $\lambda = \frac{h}{p}$, C 选项错误; D. 爱因斯坦的光电效应理论认为: 光电子的最大初动能为 $E_{\text{km}} = h\nu - W_0$, 与入射光频率不成正比, D 选项错误.
4. C A. 沿着 AC 方向(电势降落)移动正点电荷电势能减小, 移动负电荷电势能增加, A 选项错误; B. 正的场源电荷 Q 周围的电场其电场强度: $E = \frac{kQ}{r^2}$, 可由 $E = \frac{\Delta U}{\Delta r}$, 定性地分析得到, $U_{AB} > U_{BC}$, B 选项错误; C. 电场力做功与电势能的关系: $W_{\text{电}} = qU = -\Delta E_{\text{P}}$, $U_{AB} > U_{BC}$, 即电势能减少量大于 $0.96 \times 10^{-5} \text{ J}$, C 选项正确; D. 题中的该点电荷为正电荷, 受到场源电荷 Q 的电场力为斥力, 因此不能做椭圆运动, D 选项错误.
5. D A. 小钢球静止时, 由平衡条件, 可得: 细丝线 AC 所受的拉力为: $\frac{13}{24}mg = \frac{13}{48} \text{ N}$, A 选项错误; B. 若小钢球沿纸面向右拉离平衡位置, 小球由静止释放后向左运动经过平衡位置时, 绳 BC 突然绷紧, 会有机械能损失, 向左拉离同理, 不能做简谐运动, B 选项错误; C. 若在地球上实验, 向纸外拉离 2 cm, 双线摆的摆长为 60 cm, 由单摆做简谐运动的条件为摆角小于 5° , 由: $2 \text{ cm} < \frac{5^\circ \pi}{180^\circ} \times 60 \text{ cm} \approx 5 \text{ cm}$, 可得, 可以做简谐运动, 其周期为: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.6}{10}} \text{ s} \approx 0.48\pi < 2 \text{ s}$, 也可由 2 s 的摆为秒摆, 其摆长约为 1 m, 得 C 选项错误; D. 若在月球上实验, 拉离 3 cm, 也是做简谐运动, 其周期为 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\frac{1}{6}g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.6 \times 6}{10}} \text{ s} = 1.2\pi \text{ s}$, D 选项正确.
6. B A. 足球在竖直平面内运动时重力与摩擦力有对小球做功, 速率会发生变化, 做变速圆周运动, A 选项错误; B. 足球脱离管道后, 只受重力作用, 处于完全失重状态, B 选项正确; C. 摩擦力的大小 $F_f = \mu F_N$, 小球运动过程中随着线速度的变化, 所受的压力在 N 点时最大, 在 M 点时最小, C 选项错误; D. 若足球从 P 点抛出, PO 连线与水平方向的夹角为 30° , 应满足: $\frac{1}{2}mg = m \frac{v_P^2}{R}$, 从 P 点抛出后应有: $x = \frac{\sqrt{3}}{2}R = \frac{1}{2}v_P t$, 得 $t = \sqrt{\frac{6R}{g}}$, 代入 $y = \frac{\sqrt{3}}{2}v_P t - \frac{1}{2}gt^2 = -\frac{3}{2}R$, 与题中 $y = -\frac{R}{2}$ 不自洽, D 选项错误.
7. A A. 卫星发射升空过程中, 重力加速度的大小 $g = \frac{GM}{(R+h)^2}$, 随着高度增大, 重力加速度减小, A 选项正确; B. 卫星运动的高度为 900 km, 做匀速圆周运动, 其线速度的大小 $v = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)}} < \sqrt{\frac{GM}{R}} = 7.9 \text{ km/s}$, B 选项错误; C. 卫星运动的线速度是矢量, 运动过程中速度的方向时刻沿轨迹圆的切线方向, 不相同, C 选项错误; D. 不同功能的卫星不能保证所有卫星的质量相同, 机械能不一定相同, D 选项错误.
8. D 当 S 闭合稳定时, 电流沿 $a \rightarrow b$ 通过线圈 L, 由于线圈直流电阻为零, 则两端的电压为零, 此时电容器 C 所带的电量为零, 当 S 断开的瞬间, 由楞次定律知, 线圈中的电流仍沿 $a \rightarrow b$ 方向, LC 组成一个振荡电路, 第 1 个 $\frac{1}{4}T$ 内, 电容器先是 B 板带正电, 电量逐渐增加, 线圈 L 中电流逐渐减小, ABC 选项错误, D 选项正确.
9. D AB. 材料对光的折射率, 由材料和光的频率决定, 材料和入射光相同, 折射率相同, 材料对激光的折射率为: $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{\sqrt{10}}} = \frac{4\sqrt{10}}{5}$, AB 选项错误; C. 光束在材料板中的传播速度为 $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{10}c}{8}$, C 选项错误; D. 出射点 Q 在材料边界的切线与 AB 平行, 由几何关系和折射定律可得, 出射光线与光束 b 平行, D 选项正确.

10. B AB. 由牛顿第三定律, 太阳帆所受压力等于光子与太阳帆碰撞时受到力 F , 选取与太阳帆相撞的光子为研究对象, 光子的能量为 $E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} = pc$, 由动量定理有: $-F\Delta t = -2Np$, 面积为 S 的太阳帆接收到的能量为 $E_{\text{总}} = \frac{P_0 S \Delta t}{4\pi r_0^2} = Npc$, 可得 $F = \frac{P_0 S}{2\pi r_0^2 c}$, 即 B 选项正确; C. 由于飞船在打开太阳帆前绕地球公转轨道飞行, 初速度的方向与所受太阳光压的方向垂直, 做曲线运动, 因此不会沿径向远离太阳, C 选项错误; D. 飞船在曲线运动的过程中所受的合外力大小和方向都在变化, 不是匀变速曲线运动, D 选项错误.

11. AD A. 图甲, 两板间薄片向左移, 干涉条纹数不变, 间距减小, A 选项正确; B. 图乙, 泊松亮斑是光照射到小圆屏后产生的, B 选项错误; C. 图丙, 照相机镜头前装偏振片, 可消除水面反射光, C 选项错误; D. 图丁, 是康普顿效应的实验现象, D 选项正确.

12. CD A. 绳波的振动方向与传播的方向垂直是横波, A 选项错误; B. 质点在各自己的平衡位置沿 y 轴上下振动, 不会发生迁移, B 选项错误; C. 波由 P 传向 Q , 波在传播过程中质点起振的方向均相同, 由图 Q 点起振的方向向 y 轴正方向, C 选项正确; D. 波由 P 传向 Q , PQ 间为 1.5 个波长, 相位落后 3π , D 选项正确.

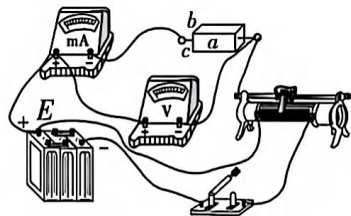
13. BD AB. 小球在两极板间匀速运动时应有: $B_0 v_0 q = mg + Eq$, 得: $E = B_0 v_0 - \frac{mg}{q}$, 小球离开两极区域, 不再受电场力, 将在磁场力和重力作用下运动到 x 轴上方, A 选项错误, B 选项正确; CD. 小球离开两极间的运动可分解为沿水平方向 $v_x = \frac{mg}{B_0 q}$ 的匀速运动和竖直平面内 $v = v_0 - v_x$ 的匀速圆周运动, 圆周运动的方向为逆时针方向, 其圆周运动的半径为 $r = \frac{m(v_0 - v_x)}{qB_0}$, 运动偏离 x 轴的最大距离等于 $y_m = 2r = 2 \frac{m(v_0 - v_x)}{qB_0} = \frac{2mv_0}{qB_0} - \frac{2m^2 g}{q^2 B_0^2}$, 因此小球运动过程中最大的速度为 v_0 , C 选项错误, D 选项正确.

14 - I. (1) A (1 分) (2) 左端 (1 分) (3) $\frac{x_2}{2T}$ (1 分) $\frac{x_2 - 2x_1}{T^2}$ (1 分)

解析: (1) 研究匀变速直线运动的规律, 无需满足重物的质量远小于小车的质量; 安装器材时, 应调节滑轮位置, 让细线与木板平行, 接通电源待打点计时器稳定工作后, 再释放小车, 所以应选 A; (2) 由于小车运动得越来越快, 点迹会越来越稀疏, 所以纸带左端与车相连; (3) B 点的速度等于 AC 段的平均速度即 $\frac{x_2}{2T}$, 利用逐差法可知加速度为 $\frac{x_2 - 2x_1}{T^2}$.

14 - II. (1) 1000 (1 分) (2) 如图 (2 分) (3) $\frac{Rbc}{a}$ (2 分) (5) R_1 (1 分) (6) 小于 (2 分)

解析: (1) 由多用电表欧姆档的读数规则可知 $R = 1\ 000\ \Omega$; (2) 由于 $R > \sqrt{R_V R_A}$ 可知电流表应采用内接法, 要求水泥块两端电压从零开始变化, 滑动变阻器应采用分压式连接方式; (3) 由电阻定律可知 $\rho = \frac{Rbc}{a}$; (5) 根据图 3 可知压力越大电阻率越小, 即电阻越小; 回路中电流增加, R_2 电压增加, R_1 电压减小, 而报警器在两端电压小于或等于 3 V 时启动, 故应将报警器并联在 R_1 两端; (6) 电源电动势 E 减小, 要使报警器启动, 即 R_1 两端电压要仍为 3 V, 根据串联分压有 $U_1 = \frac{R_1}{R_2 + R_1} E$, 可知 E 减小需要 R_1 更大, 又因为 F 越大 R_1 越小, 可知 F_1 需要小于 F_0 .



14 - III. BC (2 分)

双缝应放置在 B 处, A 选项错误; 用双缝干涉实验测波长, 应测出 N 条亮条纹的间距, 然后除以 N , 得出相邻条纹的间距 Δx , 然后利用 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 求波长, D 选项错误.

15. (8 分) (1) 增大 (1 分) 减小 (1 分)

(2) 由题意可知, 排气阀开始排气前, 气体体积不变, 初状态时 $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{ Pa}$, 温度为 $T_0 = (273 + 27)\text{ K} = 300\text{ K}$ 末状态时压强为 p_1 , 温度为 $T_1 = 1\ 000\text{ K}$

对气体, 由查理定律可得 $\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$ (2 分)

解得排气阀开始排气时窑内气体的压强为 $p_1 = 3.33 \times 10^5\text{ Pa}$ (1 分)

(3) 排出气体后, 气体发生等压变化, 由盖-吕萨克定律可得 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (1 分)

解得 $V_2 = 1.3V_1$ (1 分)

则排出的气体的体积为 $\Delta V = V_2 - V_1 = 0.3V_1$

则排出的气体占原有气体的质量比为 $\frac{\Delta m}{m} = \frac{\Delta V}{V_2} = \frac{3}{13}$ (1 分)

16. (11 分)(1)滑块 A 从距 M 点高度 $H=3.2\text{ m}$ 处水平抛出,根据动能定理求解 $mgH=\frac{1}{2}mv_M^2-\frac{1}{2}mv_1^2$ (1 分)

可得 $v_M=\frac{v_1}{\cos 53^\circ}$ (1 分)

联立解得滑块 A 到达 M 点时的速度: $v_M=10\text{ m/s}$, 和水平方向夹角 53° 沿轨道切线方向 (1 分)

(2)从 M 点到与木板 B 碰撞,由动能定理可得: $\frac{1}{2}mv_M^2+mgR(1-\cos 53^\circ)=\frac{1}{2}mv_0^2$ (1 分)

解得: $v_0=12\text{ m/s}$

A 与 B 发生弹性碰撞,有: $mv_0=mv_3+2mv_2$ (1 分)

$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_3^2+\frac{1}{2}2mv_2^2$ (1 分)

解得: $v_3=-\frac{1}{3}v_0=-4\text{ m/s}$, $v_2=\frac{2}{3}v_0=8\text{ m/s}$, 方向向右 (1 分)

(3)因 C 与挡板间的碰撞为弹性碰撞, B 和 C 系统动量守恒, 最终 B 与 C 共速做匀速直线运动, 故有: $2mv_2=4mv_{共}$ (1 分)

系统机械能损失为: $\Delta E=\frac{1}{2}2mv_2^2-\frac{1}{2}\cdot 4mv_{共}^2$

系统损失的机械能转化为摩擦生热, 有: $\Delta E=Q=2\mu mgs$ (1 分)

解得: $s=3.2\text{ m}$ (1 分)

滑块 C 相对木板 B 上来回滑动的距离为 3.2 m , 故 C 与左右两挡板碰撞的次数为:

$n=\frac{s}{L}=6.4,$

故滑块 C 与两侧挡板共碰撞 6 次. (1 分)

17. (12 分)(1) $F_A=\frac{B_0 Id}{2}$, 方向向右 (3 分)

(2)由牛顿第二定律, 动子载着飞机加速时: $F'_A-f=ma$, $f=kv$, 当 $F'_A-f_m=0$ 时, 动子速度最大, 得

$v_m=\frac{F'_A}{k}=\frac{B_0 Id}{k}$ (1 分)

(3)飞机弹射出去前, 由能量守恒有: $UI=I^2\frac{R}{2}+F'_Av_m$ (1 分)

得: $U=I\frac{R}{2}+\frac{B_0^2 Id^2}{k}$ (1 分)

(4)飞机弹射前后, 水平方向动量守恒

$(M+m)v_m=Mv_1+mv_2$, $v_2=2v_1$ (1 分)

得 $v_1=\frac{(M+m)B_0 Id}{k(M+2m)}$ (1 分)

动子最后停下, 可得动子所受合外力的冲量为:

$I_{合}=0-Mv_1=-\frac{(M+m)MB_0 Id}{(2m+M)k}$ (1 分)

动子在进入减速过程中, 通过 a 杆的电量为:

$q=\bar{I}t_0=\frac{\bar{E}}{2R}t_0=\frac{\Delta\Phi}{2R}=\frac{B_0 dL_1}{2R}$ (3 分)

18. (13 分)(1) $\left(\frac{qB^2R^2}{2mU}-1\right)\frac{\pi m}{qB}$ (2) $\frac{qB^2R^2}{qRB^2-mE}$ (3) $2\left(\sqrt{R^2-\frac{2mU}{qB^2}}-\sqrt{R^2-\frac{4mU}{qB^2}}\right)$

(4) $R+\frac{2mER}{qB^2R-mE}\sin\frac{\alpha}{2}$

解析: (1) 设粒子在 P 的速度大小为 v_P , 则根据

$qvB=m\frac{v_P^2}{r}$ (1 分)

可知半径表达式为

$R=\frac{mv_P}{qB}$

对粒子在静电场中的加速过程, 根据动能定理有

$$nqU = \frac{1}{2}mv_p^2 \quad (1 \text{ 分})$$

粒子在磁场中运动的周期为

$$T = \frac{2\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子运动的总时间为

$$t = (n-1) \times \frac{T}{2}$$

$$\text{解得 } t = \left(\frac{qB^2R^2}{2mU} - 1 \right) \frac{\pi m}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设粒子在偏转器中的运动半径为 r_Q , 则在偏转器中, 要使粒子半径变大, 电场力应和洛伦兹力反向, 共同提供向心力, 即

$$qv_pB - qE = m \frac{v_p^2}{r_Q} \quad (1 \text{ 分})$$

$$r_Q = \frac{qB^2R^2}{qRB^2 - mE} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由粒子的运动半径 $r = \frac{mv}{qB}$, 结合动能表达式 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 变形得

$$r = \frac{\sqrt{2mE_k}}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

则粒子加速到 P 前最后两个半周的运动半径为

$$r_1 = \frac{\sqrt{2m(E_{kP} - qU)}}{qB}, r_2 = \frac{\sqrt{2m(E_{kP} - 2qU)}}{qB}$$

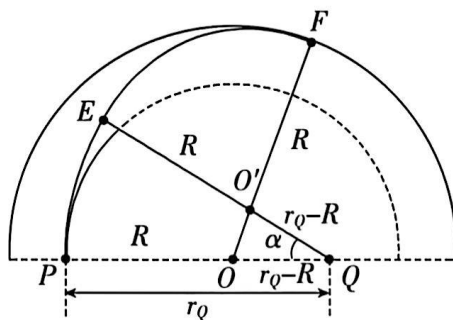
由几何关系有

$$d_m = 2(r_1 - r_2) \quad (1 \text{ 分})$$

结合 $E_{kP} = \frac{(qBR)^2}{2m}$ 解得

$$d_m = 2 \left(\sqrt{R^2 - \frac{2mU}{qB^2}} - \sqrt{R^2 - \frac{4mU}{qB^2}} \right) \quad (1 \text{ 分})$$

(4) 设粒子离开偏转器的点为 E , 圆周运动的圆心为 O' . 由题意知, O' 在 EQ 上, 且粒子飞离磁场的点与 O, O' 在一条直线上, 如图所示.



粒子在偏转器中运动的圆心在 Q 点, 从偏转器飞出, 即从 E 点离开, 又进入回旋加速器中的磁场, 此时粒子的运动半径又变为 R , 然后轨迹发生偏离, 从偏转器的 F 点飞出磁场, 那么磁场的最大半径即为

$$R_m = OF = R + OO'$$

将等腰三角形 $\triangle OO'Q$ 放大如图所示.

虚线为从 Q 点向 OO' 所引垂线, 虚线平分 α 角, 则

$$OO' = 2(r_Q - R) \sin \frac{\alpha}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得最大半径为 } R_m = R + \frac{2mER}{qB^2R - mE} \sin \frac{\alpha}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

