

金科大联考·2024届高三1月质量检测·物理

参考答案、提示及评分细则

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

一、选择题:本题共7小题,每小题4分,共28分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1.【答案】D

【解析】根据能级跃迁知识,从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级和从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级以及从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级辐射的光子能量均小于 3 eV ,而从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级和从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级以及从 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射的光子能量均大于 3 eV ,所以氢原子辐射的光子中,有三种频率的光子为紫外线,故 A、B 项错误;紫外光从真空进入某种液体后,频率不变,光子能量不变,波长更短,更不容易衍射,分辨率更高,C 项错误,D 项正确。

2.【答案】A

【解析】 $t=1.0\text{ s}$ 时刻, $x=2.2\text{ m}$ 处质点的振动方向沿 y 轴负方向,因此质点 P 起振方向为 y 轴负方向,A 项正确;质点 Q 的平衡位置坐标为 $x_Q = (0.4 + \frac{2.2-0.4}{3})\text{ m} = 1.0\text{ m}$,B 项错误;波的传播速度大小 $v = \frac{x}{t} = \frac{15}{1}\text{ m/s} = 15\text{ m/s}$,则质点 P 比质点 Q 振动超前 $\Delta t = \frac{x_Q}{v} = \frac{5}{11}\text{ s}$,C 项错误; $t=1\text{ s}$ 时刻,质点 P 运动的路程为 $s = (15 + \frac{v}{2})\text{ cm} = 15.75\text{ cm}$,D 项错误。

3.【答案】C

【解析】拉力转动过程中,滑轮两边绳间的夹角 α 变大,绳中拉力的合力大小不变,由力的平衡可知,橡皮筋的弹力变小,长度变短,橡皮筋与竖直方向的夹角等于滑轮两边绳夹角的 $\frac{1}{2}$,因此 α 变大,C 项正确。

4.【答案】B

【解析】设光在 D 点的入射角为 i ,折射角为 r ,根据题意知 $i=45^\circ$, $n = \frac{\sin i}{\sin r}$,解得 $r=30^\circ$,光在 AC 面全反射时 $\sin C = \frac{1}{n}$,解得 $C=45^\circ$,A 错误;根据几何关系 $\angle A + 90^\circ - C = 90^\circ - r$,解得 $\angle A = 15^\circ$,B 正确;根据几何关系可知,光从 D 点传播到 B 点的路程 $s = d\cos 60^\circ + d\sin 60^\circ = \frac{1+\sqrt{3}}{2}d$,C 错误;光传播的时间 $t = \frac{s}{v} = \frac{ns}{c} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{6})d}{2c}$,D 错误。

5.【答案】D

【解析】该卫星做圆周运动,受到的合力不为零,不是处于平衡状态,A 项错误;只有轨道在赤道平面内,与地球绕行方向相同,运行周期等于地球自转周期的卫星才相对于地面静止,B 项错误;所有地球静止轨道卫星的运行周期、轨道高度都相同,由于质量关系未知,向心力不一定相同,C 项错误; $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, $G \frac{Mm}{(7R)^2} = m \times 7R \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$,解得 $T = 14\pi \sqrt{\frac{7R}{g}}$,D 项正确。

6.【答案】A

【解析】根据题意,两球从抛出到相遇所用时间 $t = \frac{L}{v_0 \cos 37^\circ} = \frac{5L}{4v_0}$,竖直方向,2 球相对 1 球以大小为 $v' = v_0 - v_0 \sin 37^\circ = 0.4v_0$ 的速度做匀速运动,则开始时的高度差 $h = v't = \frac{1}{2}L$,A 项正确。

7.【答案】D

【解析】线框刚进磁场时,所受安培力大小 $F = \frac{B^2 L^2 v_0}{R}$, 加速度 $a = \frac{B^2 L^2 v_0}{mR}$, A 项错误; 通过磁场过程, $\frac{B^2 L^2 \bar{v}t}{R} \leq m v_0$, $\bar{v}t = 2L$, 解得 $v_0 \geq \frac{2B^2 L^3}{mR}$, B 项错误; 线框在进、出磁场过程中做减速运动, 线框进磁场过程受到的平均安培力大于出磁场过程受到的平均安培力, 因此线框进磁场过程克服安培力做功大于出磁场过程克服安培力做功, C 项错误; 线框进、出磁场过程, 安培力的冲量大小均为 $I = BqL = \frac{B^2 L^3}{R}$, D 项正确.

二、选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

8.【答案】AC

【解析】根据对称性可知, 圆面上某一点的电场强度一定沿径向, 根据电场叠加可知, A 到 O 线段上(除 O 点)场强沿半径指向圆心 O, 粒子在 A 点由静止释放, 一定沿直线运动到 O 点, A 项正确; 根据对称性可知, 粒子在 A 点由静止释放后在 O 点两侧往复运动, 电势能周期性变化, B 项错误; 粒子在 B 点由静止释放, 电场力一直做正功, 电势能一直减小, C 项正确; 从 O 点沿 x 轴正向到无穷远处, 电场强度先增大后减小, 因此粒子在 B 点由静止释放, 粒子运动的加速度可能先增大后减小, D 项错误.

9.【答案】AD

【解析】物块 B 的加速度先沿斜面向下减小, 后沿斜面向上增大, A 项正确; 由 $mg \sin \theta - T = ma$, 得 $T = mg \sin \theta - ma$, 由于加速度先向下减小后向上增大, 因此 T 一直增大, B 项错误; 对物块 B 有 $mg \sin \theta - T = ma$, 对 A 有 $T - F = 2ma$, 解得 $F = 3T$, C 项错误; 由 $W = Fs$ 可知, 物块 A 克服弹簧弹力做的功是杆对物块 A 做的功的 3 倍, D 项正确.

10.【答案】AE

【解析】设电路输入电压为 U, 则 $\frac{U}{R_1} = \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3}$, 解得 $I = \frac{3U_1}{R_2}$, $R_2 = 9R_1$, $R_3 = 4R_2$, $R_3 = 36R_1$, 由于 R_3 、 R_4 并联, 功率相等, 则 $R_3 = R_4 = 36R_1$, A、E 项正确, C、D 项错误.

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分.

11.【答案】(5 分)

- (1) 上端(1 分) 10.90(1 分)
- (2) 54(2 分, 50~55 间均正确)
- (3) 超出了弹簧 b 的弹性限度(1 分)

【解析】(1) 为了便于直接读出弹簧的长度, 刻度尺的零刻度应与弹簧的上端对齐; 则弹簧的原长 $L_0 = 10.90 \text{ cm}$;

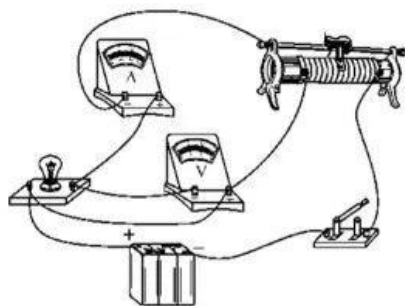
(2) 根据 $F-x$ 图像可得该弹簧的劲度系数为 $k = \frac{F}{x} = \frac{3.5}{6.5 \times 10^{-2}} \text{ N/m} \approx 54 \text{ N/m}$;

(3) 图像出现弯曲的原因是超出了弹簧 b 的弹性限度.

12.【答案】(10 分)

- (1) C(1 分) E(1 分) 如图所示(2 分)
- (2) 左(1 分) 增大(1 分) 8(1 分, 7~9 间均正确)
- (3) 高(1 分) 来源: 高三答案公众号
- (4) BC(2 分, 少选得 1 分, 错选不得分)

【解析】(1) 小灯泡的额定电流 $I = \frac{1}{3.4} \text{ A} \approx 0.29 \text{ A}$, 为了使指针偏转角较大, 则电流表应选用 C; 为了能使电压从零开始调起, 电路采用分压电路, 因此滑动变阻器选用最大阻值较小的 E; 安培表采用外接法, 电路连接如图所示.



(2) 闭合开关前, 将滑动变阻器的滑片移到最左端, 使其输出电压为零, 由图像可知, 小灯泡灯丝电阻随温度



的升高而增大,当小灯泡两端所加电压为 2 V 时,电流为 0.25 A,灯丝的电阻约为 $R = \frac{U}{I} = 8 \Omega$.

(3)因为采用电流表外接法,由于电压表的分流,使电流表示数偏大,则测量得到的 $I-U$ 图像中的电流偏大,故比实际图线的位置偏高.

(4)根据 $P=UI$ 可知 $I = \frac{P}{U}$,即 $P-U$ 图像的割线斜率为电流 I .随着 U 增大, I 增大,因此 A 项错误,B 项正确; $R-U$ 图像的割线斜率的倒数为 I ,随着 U 增大, I 不断增大,因此 $R-U$ 图像的割线斜率应不断减小,D 项错误、C 项正确.

13.【答案】(1) $\frac{5}{4}T_0$ (2) $\frac{2}{3}T_0E_0 + \frac{3}{2}mgh$

【解析】(1)当活塞刚好到卡环处时,设缸内气体的温度为 T_1 ,气体发生等压变化

$$\text{则 } \frac{hS}{T_0} = \frac{\frac{5}{4}hS}{T_1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_1 = \frac{5}{4}T_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{开始时,缸内气体压强为 } p_1 = \frac{5mg}{S} + \frac{mg}{S} = \frac{6mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

当活塞对卡环的压力大小等于 $2mg$ 时,缸内气体压强为

$$p_2 = \frac{2mg}{S} + \frac{mg}{S} = \frac{3mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设此时缸内气体的温度为 } T_2, \text{ 根据理想气体状态方程 } \frac{p_1 h S}{T_0} = \frac{p_2 \times \frac{5}{4} h S}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_2 = \frac{5}{3}T_0 \quad (1 \text{ 分})$$

根据热力学第一定律,电热丝放出的热量

$$Q = (T_2 - T_0)E_0 + p_1 S \times \frac{1}{4}h = \frac{2}{3}T_0E_0 + \frac{3}{2}mgh \quad (2 \text{ 分})$$

14.【答案】(1) $\frac{3}{4}R$ (2) 1:3

【解析】(1)设小球的初速度为 v_0 ,根据机械能守恒有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgR \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{2gR} \quad (1 \text{ 分})$$

解除锁定后,设小球上升到最高点时小球和圆弧体的共同速度为 v ,根据动量守恒

$$mv_0 = 4mv \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{1}{4}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

设小球上升的最大高度为 h ,根据能量守恒

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 4mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{3}{4}R \quad (1 \text{ 分})$$

(2)设小球离开圆弧面时,小球的速度大小为 v_1 、圆弧体的速度大小为 v_2

$$\text{根据动量守恒有 } mv_0 = 3mv_2 - mv_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据能量守恒有 } \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = v_2 = \frac{1}{2}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

根据动能定理,小球在圆弧面上向上运动过程中对圆弧体做功

$$W_1 = \frac{1}{2} \times 3mv^2 = \frac{3}{16}mgR \quad (1 \text{分})$$

小球向下滚动过程中,小球对圆弧体做功为

$$W_2 = \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 3mv^2 = \frac{9}{16}mgR \quad (1 \text{分})$$

则 $W_1 : W_2 = 1 : 3$ (1分)

15. 【答案】(1) $\frac{3}{4}\sqrt{2gL}$ (2) $B \geq \frac{2m\sqrt{2gL}}{qL}$ (3) $\frac{2}{7}L$

【解析】(1) 小球在 MN 上方做平抛运动,

$$L = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$1.5L = v_0 t_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = \frac{3}{4}\sqrt{2gL} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设小球进磁场 I 时的速度大小为 v , 根据动能定理

$$mgL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{5}{4}\sqrt{2gL} \quad (1 \text{分})$$

设小球进磁场 I 时速度方向与水平方向夹角为 θ , 则 $v \cos \theta = v_0$ (1分)

$$\text{解得 } \cos \theta = \frac{4}{5}$$

设粒子进磁场 I 时运动的半径为 r_1 , 根据题意及几何关系

$$r_1 + r_1 \cos \theta = L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } r_1 = \frac{5}{8}L \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第二定律 $qvB = m\frac{v^2}{r_1}, qE = mg$ (1分)

$$\text{解得 } B = \frac{2m\sqrt{2gL}}{qL} \quad (1 \text{分})$$

要使小球不进入磁场 II, 匀强磁场的磁感应强度应满足 $B \geq \frac{2m\sqrt{2gL}}{qL}$ (1分)

(3) 设小球在磁场 I 中做圆周运动的半径为 r_2 , 根据题意有 $r_2 \cos \theta + r_2 \sin \theta = L$ (1分)

$$\text{解得 } r_2 = \frac{5}{7}L \quad (1 \text{分})$$

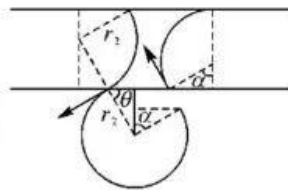
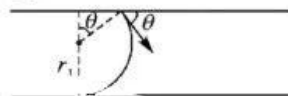
根据题意及几何关系可知, 小球进磁场 II 时, 速度与水平方向的夹角为 37° , 小球在磁场 II 中运动 t 时间, 撤去磁场 II, 小球做匀速直线运动, 设此时小球运动的速度与水平方向的夹角为 α , 则

$$r_2 + r_2 \cos \alpha = L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } \cos \alpha = \frac{2}{5} \quad (1 \text{分})$$

设撤去磁场 II 时, 小球的位置离 PQ 的距离为 d , 根据几何关系有

$$d = r_2 \sin \theta - r_2 \cos \alpha = \frac{2}{7}L \quad (1 \text{分})$$



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

