

大教育山东联盟 2025 届高三质量检测第二次联考

物 理

【选择题答案速查】

1	2	3	4	5	6
C	B	A	C	A	B
7	8	9	10	11	12
D	D	BC	ACD	BD	AD

1. C 【解析】本题考查学生的理解能力、推理能力和创新能力,要求学生理解半衰期的含义,提取信息、加工信息创新性解决问题。经过相同时间,P和Q的放射性活度分别由 $\frac{1}{3}\eta_P$ 和 $\frac{2}{5}\eta_Q$ 变为 $\frac{1}{12}\eta_P$ 和 $\frac{1}{20}\eta_Q$,由此可知,元素P经过了2个半衰期,元素Q经过了3个半衰期,故C正确,A、B错误。放射性活度变小,元素的半衰期不会改变,故D错误。

2. B 【解析】本题考查学生的推理能力、模型建构能力。考查应用性,引导学生学以致用,培养积极动手的习惯。从第1根电线杆到第11根电线杆之间有10个间隔,则从第1根电线杆到第11根电线杆之间的距离为 $x=500\text{ m}$ 。 $v_1=18\text{ km/h}=5\text{ m/s}$, $v_2=90\text{ km/h}=25\text{ m/s}$ 。根据 $v_2^2-v_1^2=2ax$ 得, $a=0.6\text{ m/s}^2$ 。选项B正确。

3. A 【解析】本题考查学生的理解能力和推理论证能力。根据交变电流的有效值的定义知 $I^2R \times 0.3\text{ s}=(2\text{ A})^2R \times 0.2\text{ s}+(1\text{ A})^2R \times 0.1\text{ s}$,解得该交变电流的有效值 $I=\sqrt{3}\text{ A}$ 。选项A正确,B、C、D错误。

4. C 【解析】本题考查学生的推理论证能力和模型建构能力。根据理想气体状态方程 $\frac{pV}{T}=C$,由题图可知, p 与 V 的乘积先减小后增大,可知气体的温度先降低后升高,气体分子的平均动能先减小后增大,内能也是先减小后增大,故A、B错误;状态 a 与状态 b 的 p 与 V 的乘积相等,所以 $T_a=T_b$, $\Delta U=0$,该过程气体体积增大,气体对外做功,根据热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$ 得,气体从外界吸收的热量等于对外做的功,故C正确;从状态 a 到状态 b ,气体的压强逐渐变小,所以气体分子对汽缸壁单位面积上的作用力变小,故D错误。

5. A 【解析】本题考查学生的推理论证能力和创新能

力,要求学生运用批判性思维分析解决问题。电容器 C_1 两极板间的距离增大,电容器电容减小,假设其电荷量不变,则其极板间电压会升高,通过电流计G和电阻 R_1 放电,故其电荷量减少,由于电容器 C_1 下极板带正电,因此放电时经过电流计G中的电流方向由 b 到 a ,选项A正确,C错误;在保持电容器极板电荷量不变的情况下,可以推知极板间电场强度不会随极板间距离变化而改变,所以当极板间距离增大过程中因电荷量减少会使电场强度减小,从而使液滴受到向上的静电力减小,故液滴向下运动,选项B、D错误。

6. B 【解析】本题考查学生的模型建构能力和推理论证能力。对所学物理知识融会贯通、灵活运用。A星的轨道半径与R星轨道的半长轴相等,两星运动周期相同,R星在Ⅱ轨道图示位置时速度最大,在远地点速度最小,可知R星从图示位置至速度方向均改变 90° 所用的时间小于A星从图示位置至速度方向改变 90° 所用的时间,选项A、C均错误;以O为圆心,过Ⅱ轨道近地点作圆,记该圆的轨道为Ⅲ轨道,可知R星在Ⅱ轨道近地点的速度大于其在Ⅲ轨道上的线速度,R星在Ⅲ轨道上的线速度大于A星在Ⅰ轨道上的线速度,可知在图示位置时,R星的速度大于A星的速度,选项B正确;因椭圆半长轴与圆的半径相等,故两卫星周期相同,且圆的面积大,由此可知,一个周期时间A星与O连线扫过的面积大于R星与O连线扫过的面积,选项D错误。

7. D 【解析】设薄膜厚度为 d ,折射率 $n=1.5$,红光在空气中的波长 $\lambda=660\text{ nm}$,光在肥皂膜中传播速度满足 $v=\frac{c}{n}=\frac{\lambda f}{n}=\lambda_{\text{膜}} f$,可知光在薄膜中的波长为 $\lambda_{\text{膜}}=\frac{\lambda}{n}$,此处为亮条纹,结合半波损失可知 $2d=k\lambda_{\text{膜}}+\frac{1}{2}\lambda_{\text{膜}}(k=0,1,2,\dots)$,得出 $d=\frac{k\lambda}{2n}+\frac{\lambda}{4n}=(220k+110)\text{ nm}(k=0,1,2,\dots)$,当 $k=2$ 时, $d=550\text{ nm}$,选项D正确。

8. D 【解析】本题考查学生的模型建构能力和推理论证能力。要求学生发散思维,判断各种可能出现的情况。设 a 获得的初速度为 v_0 ,根据动量守恒定律得, $Mv_0=(M+m)v$,根据能量守恒定律得, $\frac{1}{2}Mv_0^2=\frac{1}{2}(M+m)v^2+$

$\mu mg \frac{L}{2}$ 或 $\frac{1}{2} Mv_0^2 = \frac{1}{2} (M+m)v^2 + \mu mg \frac{3L}{2}$ 。整理得 $v_0 =$

$$\sqrt{\frac{\mu(M+m)gL}{M}} \text{ 或 } v_0 = \sqrt{\frac{3\mu(M+m)gL}{M}}, \text{ 冲量大小为}$$

$Mv_0 = \sqrt{\mu M(M+m)gL}$ 或 $Mv_0 = \sqrt{3\mu M(M+m)gL}$ 。选项 D 正确。

9. BC 【解析】本题考查学生的理解能力和推理论证能力。因为 1.2 s 内波传播了一个波长的距离，所以波的周期 $T=1.2$ s。2.4 s 时 $x=12$ m 处的质点开始向 y 轴负方向振动，至 $t=3.7$ s 振动 $1\frac{1}{12}T$ ，位移为 -1 cm，向 y 轴负方向振动；加速度指向平衡位置，与 y 轴正方向一致；通过的路程为 9 cm；以 3.7 s 时刻为计时起点，质点 P 的振动方程为 $y=2\sin\left(\frac{5\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6}\right)$ cm。选项 B、C 正确，A、D 错误。

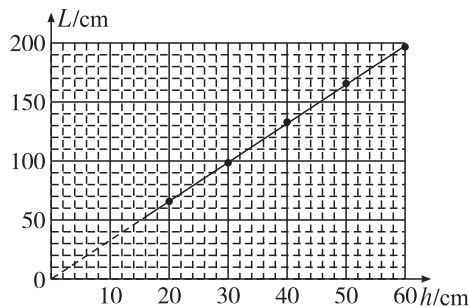
10. ACD 【解析】本题考查学生的理解能力、推理论证能力和模型建构能力。设 v_1 、 v_2 与斜面之间的夹角为 θ ，将重力加速度沿斜面和垂直于斜面分解，其沿斜面、垂直于斜面的分量分别为 a_1 、 a_2 ，则 $t_1 = \frac{2v_1 \sin \theta}{a_2}$ ， $t_2 = \frac{2v_2 \sin \theta}{a_2}$ ，则 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_1}{v_2}$ ，选项 A 正确； $x_1 = v_1 \cos \theta \cdot t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ ， $x_2 = v_2 \cos \theta \cdot t_2 + \frac{1}{2} a_1 t_2^2$ ，整理得 $\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$ ，选项 B 错误，C 正确；由 $\frac{v_1 \cos \theta}{a_2 t_1} = \frac{v_2 \cos \theta}{a_2 t_2}$ ，可知石子在 M 点和在 N 点速度方向相同，选项 D 正确。

11. BD 【解析】本题考查学生的理解能力和推理论证能力。着重考查提取信息、加工信息的能力。Q 与 P 将要分离时，它们之间的弹力为 0，此时拉力最大为 $mg \sin \theta$ ，选项 A 错误；撤去拉力瞬间，P 所受弹簧的弹力与重力沿斜面向下的分力平衡，弹力大小为 $mg \sin \theta$ ，选项 C 错误；撤去拉力瞬间，P、Q 的加速度相同，根据牛顿第二定律得， $mg \sin \theta = 2ma$ ，得 $a = \frac{1}{2} g \sin \theta$ ，选项 D 正确；移动过程中拉力大小 F 与弹簧弹力大小 $F_{\text{弹}}$ 之间的关系为 $F + F_{\text{弹}} = 2mg \sin \theta$ ，故 F 与移动的位移 Δx 成线性关系，此过程 F 对 Δx 的平均值为 $\frac{mg \sin \theta}{2}$ ，此过程的位移大小为 $\frac{mg \sin \theta}{k}$ ，所以拉力做的功为 $\frac{(mg \sin \theta)^2}{2k}$ ，选项 B 正确。

12. AD 【解析】本题考查学生的模型建构能力和推理论证能力。假设粒子做变速直线运动，在与速度垂直方向上的洛伦兹力大小就会改变，受力不能保持平衡，速度方向就会发生改变，不能维持直线运动，选项 A 正确；根据平衡条件

得 $q^2 E^2 = k^2 v^2 + q^2 B^2 v^2$ ，解得 $v = \frac{qE}{\sqrt{k^2 + q^2 B^2}}$ ，选项 B 错误；若速度方向与纸面不平行，速度在垂直于纸面方向上有分速度，粒子在垂直于纸面方向受阻力 $f_{\perp} = -kv_{\perp}$ 做减速运动，与粒子一定做匀速直线运动矛盾（或：粒子在平行于纸面方向上受力 $f_{\parallel} = F_{E\parallel} - kv_{\parallel}$ ， f_{\perp} 与 f_{\parallel} 的比值不恒等于 v_{\perp} 与 v_{\parallel} 的比值，粒子不能维持直线运动），选项 C 错误； $\tan \alpha = \frac{qvB}{kv} = \frac{qB}{k}$ ，选项 D 正确。

13. (1) $\frac{h}{L}$ (2) 如图所示 0.30 (每空 2 分)



【解析】(1) 由能量守恒定律可知 $\mu mgL = mgh$ ，得 $\mu =$

$$\frac{h}{L}.$$

(2) 将两组数据描点，用直线拟合这些点，得到一条直线。直线斜率的倒数即为动摩擦因数，得动摩擦因数为 0.30。

14. (1) 变小 (2) B (3) H (4) $\frac{(U - I_1 r_1) R_3}{I_1 (r_1 + R_3)}$ (每空 2 分)

【解析】(1) 多用电表的电阻挡刻度盘最外圈的电阻刻度线，中央刻度乘以倍率即为多用电表的电阻挡的内阻，原来使用的倍率为“ $\times 100$ ”，更换后的倍率为“ $\times 10$ ”，所以更换后多用电表的电阻挡的内阻变小。

(2)(3) 通过待测电阻的最大电流约为 45 mA，故电流表 A_1 的量程太小，电流表 A_2 的量程太大，需要对电流表 A_1 扩大量程，结合电路的串并联，可知选择定值电阻 R_3 ，改装后的量程为 45 mA，满足测量要求；由于新改装后的电流表内阻已知，故采用伏安法测电阻时应用内接法，故电路图选择 B。

(4) 根据电路图 B，可知通过待测电阻的电流为 $I_1 + \frac{r_1 I_1}{R_3}$ ，待测电阻两端的电压为 $U - I_1 r_1$ ，故 R_x 的实际值为 $\frac{(U - I_1 r_1) R_3}{I_1 (r_1 + R_3)}$ 。

15. (1) $\frac{6\rho_0 S}{7g}$ (2) $\frac{1}{2}$

【解析】(1) 设弹簧的劲度系数为 k ，开始对活塞受力分析可

知, $mg = k \left(\frac{L_0}{2} - \frac{L_0}{3} \right)$ ①

倒置后设封闭气体压强为 p_2 , 活塞受力平衡, 则

$$p_2 S + mg = k \left(\frac{7L_0}{12} - \frac{L_0}{2} \right) + p_0 S$$
 ②

对封闭气体由玻意耳定律得

$$p_0 \cdot \frac{L_0 S}{3} = p_2 \cdot \frac{7L_0 S}{12}$$
 ③

$$\text{解得 } m = \frac{6p_0 S}{7g}$$
 ④

(2) 打开阀门气体进入汽缸, 稳定后汽缸内气体的压强变为 p_0 , 此时弹簧长度设为 L , 对活塞有

$$mg = k \left(L - \frac{L_0}{2} \right)$$
 ⑤

$$\text{解得 } L = \frac{2L_0}{3}$$
 ⑥

故活塞未到达汽缸的限位处。

设倒置后打开阀门前缸内气体质量为 m_1 、打开阀门后缸内气体质量为 m_2 。打开阀门前缸内气体的质量就是汽缸开口向上竖直放置并刚关上阀门时的质量, 开口向上竖直放置并关上阀门时缸内气体和倒置并打开阀门后缸内气体的压强、温度都相同, 故质量与体积成正比, 得

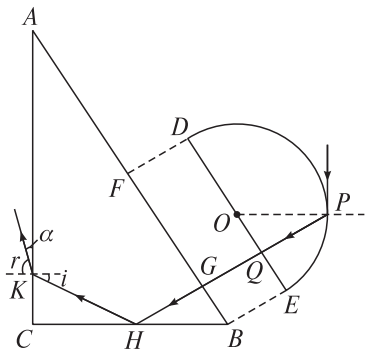
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{L_0}{3} S}{\frac{2L_0}{3} S}$$

$$\text{解得 } \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$$
 ⑦

【评分参考】本题共 7 分, ①~⑦每式 1 分。

16. (1) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$ (2) $\frac{5(3\sqrt{2} + \sqrt{6})L}{6c}$

【解析】(1) 光路图如图所示, 光线由 G 点射入三角形玻璃砖后, 在 H 点发生了全反射, 光线由 K 点射出, 其中 $\angle GHB = 30^\circ$



由反射定律可知 $\angle KHC = 30^\circ$

则在 K 点入射角 $i = 30^\circ$

折射角 $r = 90^\circ - \alpha = 75^\circ$

由折射定律可知 $n = \frac{\sin r}{\sin i}$ ③

$$\text{得出 } n = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$$
 ④

(2) 由几何关系可知

$$PQ = L \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} L$$
 ⑤

$$GH = BG \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} L$$
 ⑥

$$HK = \frac{BC - BH}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3} L$$
 ⑦

$$\text{光在玻璃砖中传播速度 } v = \frac{c}{n}$$
 ⑧

光在玻璃砖中传播的时间

$$t = \frac{PQ + GH + HK}{v} = \frac{5(3\sqrt{2} + \sqrt{6})L}{6c}$$
 ⑨

【评分参考】本题共 9 分, ①~⑨每式 1 分。

17. (1) 0.8 N (2) 1.4 s (3) 1 m

【解析】(1) 小物块从 B 到 C 过程中, 根据机械能守恒定律得

$$-mgR(1 - \cos \theta) = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$$
 ①

小物块经过圆弧轨道的 B 点时, 根据牛顿第二定律得

$$mg \cos \theta - F_N = m \frac{v_B^2}{R}$$
 ②

代入数据解得

$$F_N = 0.8 \text{ N}$$
 ③

由牛顿第三定律可知, 小物块对圆弧轨道的压力大小为 0.8 N。 ④

(2) 由①知, $v_B = 2 \text{ m/s}$, 小于传送带的速度, 所以小物块以速度 v_0 滑上传送带后, 先以大小为 a_1 的加速度做减速运动, 与传送带速度 v 相等后再以大小为 a_2 的加速度做加速运动, 根据牛顿第二定律得

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$$
 ⑤

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$$
 ⑥

$$\text{由运动学公式得 } v^2 - v_B^2 = 2a_1 x_1$$
 ⑦

$$v_0^2 - v^2 = 2a_2 (L - x_1)$$
 ⑧

$$t_2 = \frac{v - v_B}{a_2}$$
 ⑨

$$t_1 = \frac{v_0 - v}{a_1}$$
 ⑩

小物块从 A 到 B 的运动时间为

$$t = t_1 + t_2$$

代入数据解得

$$t = 1.4 \text{ s}$$
 ⑪

(3) 小物块在传送带上运动的第一个过程中, 相对传送

带向前运动

$$\Delta x_1 = L - x_2 - vt_1 \quad (12)$$

第二个过程中,相对传送带向后运动

$$\Delta x_2 = vt_2 - x_2 \quad (13)$$

代入数据并比较可知,小物块在传送带上留下的划痕长度为

$$\Delta x = 1 \text{ m} \quad (14)$$

【评分参考】本题共 14 分,其中①~⑭每式 1 分。

$$18. (1)(i) \frac{15mgR}{8B^2L^2} \quad (ii) \frac{5mgR}{8B^2L^2} \left(3t_0 - \frac{75mR}{8B^2L^2} \right)$$

(2)(i) a_M 大小为 $\frac{3}{65}g$, 方向沿斜面向下; a_N 大小为

$\frac{2}{65}g$, 方向沿斜面向上

$$(ii) \frac{9mg}{13BL} \quad (iii) 2v_M + 3v_N = \frac{45mgR}{13B^2L^2} \text{ 或 } 2v_M - 3v_N =$$

$$\frac{45mgR}{13B^2L^2}$$

【解析】(1)(i)杆 M 产生的电动势

$$E_0 = BLv_0 \cos 37^\circ \quad (1)$$

杆 M 受力平衡有

$$mg \sin 37^\circ - \frac{B^2L^2v_0 \cos 37^\circ}{2R} \cos 37^\circ = 0 \quad (2)$$

联立①②解得

$$v_0 = \frac{15mgR}{8B^2L^2} \quad (3)$$

(ii) 设杆 M 达到最大速度时,发生的位移为 x , 对 M 由动量定理得

$$mg \sin 37^\circ \cdot t_0 - \frac{B^2L^2 \cos^2 37^\circ}{2R} x = mv_0 \quad (4)$$

$$\text{联立③④解得 } x = \frac{5mgR}{8B^2L^2} \left(3t_0 - \frac{75mR}{8B^2L^2} \right) \quad (5)$$

(2) 两杆加速度恒定时, 受力恒定、电流恒定、电动势恒定(等于恒量 E); 设两杆沿斜面下滑速度分别为 v_M 、 v_N , 加

速度分别为 a_M 、 a_N 。

$$BLv_M \cos 37^\circ + 2BLv_N \cos 53^\circ = E \quad (6)$$

对⑥式求导得

$$BLa_M \cos 37^\circ + 2BLa_N \cos 53^\circ = 0 \quad (7)$$

解得 $a_M = -1.5a_N$

对 M 由牛顿第二定律得

$$mg \sin 37^\circ - BIL \cos 37^\circ = ma_M \quad (8)$$

对 N 由牛顿第二定律得

$$mg \sin 53^\circ - 2BIL \cos 53^\circ = ma_N \quad (9)$$

由闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{2R} \quad (10)$$

联立⑦⑧⑨⑩解得

$$a_M = \frac{3}{65}g, \text{ 方向沿斜面向下} \quad (11)$$

$$a_N = -\frac{2}{65}g, a_N \text{ 大小为 } \frac{2}{65}g, \text{ 方向沿斜面向上} \quad (12)$$

$$I = \frac{9mg}{13BL} \quad (13)$$

$$2v_M + 3v_N = \frac{45mgR}{13B^2L^2}$$

因杆 N 加速度方向沿斜面向上, 其加速度恒定有两种可能情况:

可能是匀减速向下运动, 两杆速度大小 v_M 、 v_N 满足关系

$$2v_M + 3v_N = \frac{45mgR}{13B^2L^2} \quad (14)$$

可能是匀加速向上运动, 两杆速度大小 v_M 、 v_N 满足关系

$$2v_M - 3v_N = \frac{45mgR}{13B^2L^2} \quad (15)$$

【评分参考】本题共 16 分,④式 2 分,其余每式 1 分。