

辽宁省名校联盟 2025 年 8 月份联合考试

物理 参考答案

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

1. B

A. 质点模型的建立运用了理想化模型(方法),故 A 错误;

B. 伽利略对自由落体运动的研究采用了实验和逻辑推理相结合的方法,故 B 正确;

C. 已知合力求分力,运用了等效替代的方法,故 C 错误;

D. 加速度  $a = \frac{F}{M}$  的定义不是采用了比值定义法,速度  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  采用了比值定义法,故 D 错误。

故选 B。

2. A

A. 波长越长,衍射条纹中央亮纹越明显宽,可知,产生图甲衍射条纹的是红色光,故 A 正确;

B. 真空中光速都相同,均为  $c$ ,故 B 错误;

C. 增大窄缝宽度,衍射会变得不明显,故 C 错误;

D. 减小窄缝宽度,通过的光会变少,屏上光会变得更暗,故 D 错误。

故选 A。

3. D

AB. 铁环受到上方铁环弹力及下方铁环弹力外,还受重力,三力互成角度,故 AB 错误;

D. 对第 1-12 个铁环分析,可知 12、13 铁环之间弹力为  $F = 12mg \tan 45^\circ = 12mg$

仅对 12 铁环分析,可知 11 铁环对 12 铁环的弹力大小为  $F' = \sqrt{(12mg)^2 + (mg)^2} = \sqrt{145}mg$

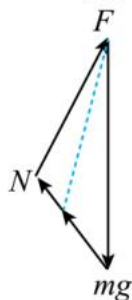
同理可知 12、13 铁环间弹力最小,故 D 正确;

C. 1、2 铁环和 23、24 铁环间弹力最大且为  $F'' = \sqrt{(12mg)^2 + (11mg)^2} < 24mg$ ,故 C 错误。

故选 D。

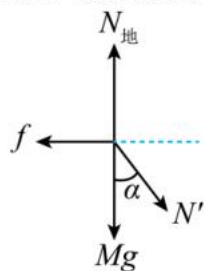
4. A

AB. 对小球受力分析并合成矢量三角形



重力大小方向不变,支持力方向不变,绳子拉力方向由图中实线变为虚线,绳子拉力增大,斜面对小球的支持力减小,故 A 正确,B 错误;

CD. 对斜面受力分析



正交分解

$$N' \sin \alpha = f$$

$$N_{\text{地}} = N' \cos \alpha + Mg$$

根据牛顿第三定律,小球对斜面的压力  $N'$  减小,所以地面对斜面的摩擦力减小,地面对斜面的支持力减小,根据牛顿第三定律,斜面对地面的压力减小,故 CD 错误。

故选 A。

5. C

AB. 如图加在光电管两端的电压是反向电压,滑动变阻器的滑片 P 移动到 A 端,此时反向电压为 0,电流计中一定有电流流过,滑动变阻器的滑片 P 移动到 B 端,只要不超过遏止电压,电流计中也有电流流过,故 AB 错误;

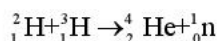
C. 滑动变阻器的滑片 P 保持不动,用红外线照射 K,如果还能发生光电效应,则电流计中仍可能有电流流过,故 C 正确;

D. 滑动变阻器的滑片 P 保持不动,用紫外线照射 K,因为紫外线频率更高,一定发生光电效应,电流计中一定有电流流过,故 D 错误。

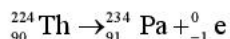
故选 C。

6. C

A. 方程

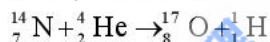


是轻核聚变反应方程



是  $\beta$  衰变方程,故 A 错误;

B. 高速运动的  $\alpha$  粒子轰击氮核可从氮核中打出质子,其核反应方程为



故 B 错误;

C. 每经过一次  $\alpha$  衰变,电荷数少 2,质量数少 4,每经过一次  $\beta$  衰变,电荷数多 1,质量数不变,  ${}^{234}_{90}\text{Th}$  衰变为  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ ,经过 3 次  $\alpha$  衰变,2 次  $\beta$  衰变,故 C 正确;

D. 方程



是核裂变方程,不是氢弹的核反应方程,故 D 错误。

故选 C。

7. C

【

开始时,A 悬浮在水中某位置保持平衡,则 A 排开水的重力等于 A 的重力;若用力按压橡皮膜到某一位置后,根据玻意耳定律,玻璃槽上方空气的体积减小,压强增大,则 A 内被封气体的压强增大,则体积减小,即排开水的重力减小,浮力减小,此时重力大于浮力,玻璃瓶将下沉,下沉过程中压强不断增加,被封气体的体积不断减小,浮力不断减小,则玻璃瓶将加速沉到水底,故 C 正确,ABD 错误。

故选 C。

8. BC

A. 甲图是泊松亮斑,原理是光的衍射,不是干涉,故 A 错误;

B. 乙图内窥镜利用光的全反射原理,故 B 正确;

C. 丙图疾驰急救车音调变化是多普勒效应,即波源与观察者相对运动,观察者接收到频率变化,故 C 正确;

D. 丁图中两偏振片透振方向垂直,自然光经第一个偏振片成偏振光,因第二个偏振片透振方向与之垂直,偏振光无法通过,光屏不发亮,故 D 错误。

故选 BC。

9. BD

A. 图 2 可知二者振幅为 1 cm,设小球的振动方程  $x_1 = A \sin(\omega t + \varphi_1) = \sin(\omega t + \varphi_1)$ (cm)

光源的振动方程  $x_2 = A \sin(\omega t + \varphi_2) = \sin(\omega t + \varphi_2)$ (cm)

但  $t=0$  时, 则  $x_1 = 0 = \sin \varphi_1$ ,  $x_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{cm} = \sin \varphi_2 (\text{cm})$

则  $\varphi_1 = 0$ ,  $\varphi_2 = \frac{\pi}{4}$

可知光源与小球振动的相位差为  $\frac{\pi}{4}$ , 故 A 错误;

B. 光源的振动方程  $x_2 = \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

其中  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} \text{rad/s} = \pi \text{rad/s}$

则  $x_2 = \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

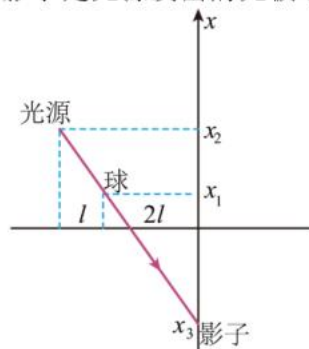
光源从初始状态回到平衡位置, 即  $x_2 = \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm}) = 0$

可知光源从初始状态回到平衡位置的时间为  $0.75\text{s}$ , 故 B 正确;

C. 小球的振动方程  $x_1 = \sin \pi t (\text{cm})$

光源的振动方程  $x_2 = \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm})$

影子是光源发出的光被小球遮挡后, 在屏上留下的阴影, 取影子某一时刻的位置



根据几何关系  $\frac{-x_3 + x_1}{-x_3 + x_2} = \frac{2}{3}$

得影子的振动方程

$x_3 = 3x_1 - 2x_2 = 3\sin \pi t (\text{cm}) - 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm}) = \sqrt{13 - 6\sqrt{2}} \sin((\pi t + \phi)) (\text{cm})$

当  $t=0$  时有  $x_3 = -\sqrt{2} \text{cm} = \sqrt{13 - 6\sqrt{2}} \sin \phi (\text{cm})$

则  $\sin \phi = -\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{13 - 6\sqrt{2}}}$

故 C 错误;

D. 对于  $x_3 = \sqrt{13 - 6\sqrt{2}} \sin((\pi t + \phi)) (\text{cm})$

设振幅  $A = \sqrt{13 - 6\sqrt{2}} \text{cm}$

根据能量守恒  $\frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m v_m^2$

根据图 2, 周期  $T = 2\text{s}$

且周期  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

联立解得  $v_m = \pi \sqrt{13 - 6\sqrt{2}} \text{cm/s}$

故 D 正确。

故选 BD。

10. ABD

A. 根据题意,对 B、C 两个小球整体分析,根据平衡条件有

$$\begin{aligned}F_{AB}\cos 30^\circ + F_{CD}\cos 30^\circ &= 2mg \\ F_{AB}\sin 30^\circ &= F_{CD}\sin 30^\circ\end{aligned}$$

解得

$$F_{AB} = F_{CD} = \frac{mg}{\cos 30^\circ} = \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$$

对 B 小球,根据平衡条件有

$$F_{BC} = F_{AB}\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$$

若只剪断 BC 绳,则剪断绳后瞬间,绳 AB 的拉力发生突变,对 B 小球有

$F_{AB}' = mg\cos 30^\circ$ ,  $F_{\text{合}} = mg\sin 30^\circ$  B 球加速度为

$$a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{g}{2}$$

故 A 正确;

B. 若只剪断 BC 绳,则剪断绳后瞬间,弹簧 CD 的弹力不发生突变,对 C 小球有

$F_{\text{合}} = F_{BC}$  C 球加速度为

$$a = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{\sqrt{3}g}{3}$$

故 B 正确;

CD. 若只剪断 AB 绳,则剪断绳后瞬间,绳 BC 的拉力发生突变,弹簧 CD 的弹力不发生突变, B、C 两个小球具有相同的水平加速度,对 B 小球,水平方向有

$$F_{BC}' = ma$$

对 C 小球,水平方向有

$$F_{CD}\sin 30^\circ - F_{BC}' = ma$$

解得

$$a = \frac{\sqrt{3}g}{6}, F_{BC}' = \frac{\sqrt{3}mg}{6}$$

对 B 小球,竖直方向有

$$ma_B' = mg$$

解得

$$a_B' = g$$

则 B 球加速度

$$a = \sqrt{a^2 + a_B'^2} = \frac{\sqrt{39}g}{6}$$

对 C 小球,竖直方向有

$$mg - F_{CD}\cos 30^\circ = ma_C'$$

解得

$$a_C' = 0$$

则 C 球加速度为

$$a_C = a = \frac{\sqrt{39}g}{6}$$

故 C 错误, D 正确。

故选 ABD。

11. 是 0.74 0.63 小于 等于

(1) [1] 它们的长度分别等于  $x = v_{\text{平均}} t$ , 因为剪下的每条纸带所用时间都是  $t = 0.2\text{s}$ , 即时间  $t$  相等, 所以纸带的长度之比等于此条纸带的平均速度之比; 而此条纸带的平均速度等于这条纸带中间时刻的速度, 因此得出结论, 纸带的长度之比等于此条纸带的平均速度之比, 还等于各条纸带中间时刻的速度之比, 即纸带的高度之比等于中间时刻速度之比,

因此图乙中的  $B$ 、 $D$ 、 $F$ 、 $H$ 、 $J$ 、 $L$  各点连起来为一直线,说明每相邻两个纸带相差的长度相等,即连续相等时间内的位移差相等,所以说明小车做匀变速直线运动。

(2) [2] 匀变速直线运动中时间中点的瞬时速度等于该时间内的平均速度,由此可得打  $A$  点时小车速度大小

$$v_A = \frac{x_1 + x_2}{2T} = \frac{(7.05 + 7.68) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{m/s} = 0.74 \text{m/s}$$

[3] 由匀变速直线运动的推论  $\Delta x = aT^2$ ,可得小车加速度大小

$$a = \frac{(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)}{9T^2} = 0.63 \text{m/s}^2$$

[4] 若交流电的频率是  $51\text{Hz}$ ,则打点周期  $T$  小于  $0.02\text{s}$ ,即使用公式  $a = \frac{\Delta x}{T^2}$  计算时所用  $T$  值偏大,则加速度  $a$  值偏小,其测量值小于实际值。

[5] 若交流电的电压是  $210\text{V}$  而频率不变,则打点周期  $T$  不变,计算出的加速度  $a$  值不变,其测量值等于实际值。

12. (1)A

(2)AC

(3)13.699/13.700/13.701

(4)  $\frac{(x_6 - x_1)d}{5L}$

(1)由题意,光线集中后应依次通过  $M$ 、 $N$ 、 $P$  三个光学元件,分别为滤光片、单缝、双缝。

故选 A。

(2)A. 为了获得清晰的干涉条纹,单缝和双缝应当相互平行,故 A 正确;

B. 根据双缝干涉条纹公式  $\lambda = \frac{d}{L} \Delta x$ ,测量过程中,把 5 个条纹间距数成 6 个,导致相邻亮条纹间距  $\Delta x$  变小,则会导致波长  $\lambda$  的测量值偏小,故 B 错误;

C. 据双缝干涉条纹公式  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$  可知,把毛玻璃屏向远离双缝的方向移动,即  $L$  变大,则相邻两亮条纹中心的距离  $\Delta x$  变宽,故 C 正确;

D. 若通过双缝的两列光波到屏上某点的路程差为波长的奇数倍,由于频率和相位差完全相同,则该点处一定是明条纹,故 D 错误。

故选 AC。

(3)由图乙其读数为  $x_6 = 13.5\text{mm} + 20.0 \times 0.01\text{mm} = 13.700\text{mm}$ ,由于读数误差,结果在  $13.699\text{mm} \sim 13.701\text{mm}$  范围内均正确。

(4)根据双缝干涉条纹公式  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$

并且有  $\Delta x = \frac{x_6 - x_1}{5}$

解得  $\lambda = \frac{d}{L} \Delta x = \frac{(x_6 - x_1)d}{5L}$

13.

(1)初态  $p_1 = p_0 + p_{L2}$ ,  $V_1 = L_1 S$ ,玻璃管旋转  $90^\circ$  时  $p_2 = p_0$ ,  $V_2 = L'_1 S$ ,等温变化

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

解得气体长度为

$$L'_1 = 24\text{cm}$$

(2)玻璃管水平放置加热前  $T_2 = 300\text{K}$ ,  $V_2 = L'_1 S$ ,加热后  $T_3$ ,  $V_3 = (L_3 + L_1) S$  等压变化

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$$

解得

$$T_3 = 562.5\text{K}$$

14.

(1)先对速度进行单位换算

$$v_0 = 108\text{km/h} = 30\text{m/s}$$

超声波在空中运动的时间

$$t_1 = \frac{d_2}{v} = 1\text{s}$$

汽车在这段时间内匀减速运动的距离

$$x_1 = d_2 - d_1 = 28\text{m}$$

$$x_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2$$

解得

$$a = -4\text{m/s}^2$$

汽车 A 加速度大小为  $4\text{m/s}^2$ , 方向为背离 B;

(2)从  $t = 0\text{s}$  到  $t_2 = 2\text{s}$ , 汽车 A 行驶的距离

$$x_A = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2$$

解得

$$x_A = 52\text{m}$$

$$d_3 = d_1 - x_A = 316\text{m}$$

(3) $t_2 = 2\text{s}$  时汽车的速度

$$v_A = v_0 + a t_2$$

解得

$$v_A = 22\text{m/s}$$

超声波在空中运动的时间

$$t' = 2.5 - 1.7\text{s} = 0.8\text{s}$$

超声波在空中运动的距离

$$x_2 = v t' = 272\text{m}$$

可知在

$$t_3 = 4.5 - 2\text{s} = 2.5\text{s}$$

汽车匀减速运动的距离为

$$x_{A'} = d_3 - x_2 = 44\text{m}$$

$$x_{A'} = v_A t_3 + \frac{1}{2} a' t_3^2$$

解得

$$a' = -3.52\text{m/s}^2$$

汽车 A 加速度大小为  $3.52\text{m/s}^2$ , 方向为背离 B。

15.

(1)对物块受力分析,有

$$mg \sin \theta = f$$

$$N = mg \cos \theta$$

$$f = \mu N$$

解得

$$\mu = 0.75$$

(2)以物块和木板整体为研究对象,由牛顿第二定律有

$$F - (M + m)g \sin \theta = (M + m)a$$

以物块为研究对象,由牛顿第二定律有

$$f' - mg \sin \theta = ma$$

又

$$f' \leq f_{\max} = \mu' mg \cos \theta$$

$$a > 0$$

解得

$$18 \text{ N} < F \leq 19.2 \text{ N}$$

故使物块不滑离木板时恒力  $F$  的范围  $18 \text{ N} < F \leq 19.2 \text{ N}$ 。

(3)由题意知物块会滑离木板,设物块在木板上的加速度大小为  $a_1$ ,木板的加速度大小为  $a_2$ ,有

$$\mu' mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma_1$$

$$F - Mg \sin \theta - \mu' mg \cos \theta = Ma_2$$

设物块在木板上运动的时间为  $t_1$ ,由几何关系有

$$\frac{1}{2} a_2 t_1^2 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = L$$

解得

$$t_1 = 3 \text{ s}$$

此后物块从木板上掉落,设物块的加速度大小为  $a_3$ ,木板的加速度大小为  $a_4$ ,有

$$mg \sin \theta = ma_3$$

$$F - Mg \sin \theta = Ma_4$$

设从物块刚掉落到物块速度减至零的时间为  $t_2$ ,有

$$t_2 = \frac{a_1 t_1}{a_3}$$

解得

$$t_2 = 0.2 \text{ s}$$

以物块与木板分离处为起始点,物块的位移大小

$$x_1 = \frac{a_1 t_1}{2} t_2$$

木板的位移大小

$$x_2 = a_2 t_1 t_2 + \frac{1}{2} a_4 t_2^2$$

又

$$x = x_2 - x_1$$

解得

$$x = 1.68 \text{ m}$$