

《2025年10月5日高中物理作业》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	B	C	C	D	A	A	AD	BC
题号	11	12								
答案	CD	CD								

1. C

【详解】匀变速直线运动的位移公式为  $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

题目中给出的关系式为  $x = 5t + 2t^2$

A. 对比两式，初速度  $v_0 = 5\text{m/s}$ ，而非  $2.5\text{m/s}$ ，故 A 错误；

B. 由  $\frac{1}{2} a = 2\text{m/s}^2$  得加速度  $a = 4\text{m/s}^2$ 。速度增量  $\Delta v = a \Delta t$ ，当  $\Delta t = 1\text{s}$  时，

$\Delta v = 4\text{m/s}$ ，故 B 错误；

C. 第 2 秒内的位移为  $t = 1\text{s}$  到  $t = 2\text{s}$  的位移， $t = 1\text{s}$  时，

$$x_1 = 5 \times 1\text{m} + 2 \times 1^2\text{m} = 7\text{m}$$

$$t = 2\text{s} \text{ 时, } x_2 = 5 \times 2\text{m} + 2 \times 2^2\text{m} = 18\text{m}$$

第 2s 内的位移  $\Delta x = x_2 - x_1 = 11\text{m}$ ，故 C 正确；

D. 匀变速直线运动的位移差公式为  $\Delta x = aT^2$ ，当  $T = 1\text{s}$  时， $\Delta x = 4 \times 1^2 = 4\text{m}$ ，故 D 错误。

故选 C。

2. D

【详解】AD. 运动员在入水前先做竖直上抛运动，后做自由落体运动，该过程中加速度为  $g$ ，大小和方向均不变，A 错误，D 正确；

B. 运动员在 1~2s 内在水中向下做减速运动， $t=2\text{s}$  时到达最低点，B 错误；

C. 图像的斜率等于加速度可知，运动员在水中的加速度逐渐减小，C 错误。

故选 D。

3. 【答案】B

【详解】小球随小车一起匀速直线运动，受力平衡，故细绳对小球无拉力，小球只受重力和弹簧弹力两个力作用，轻弹簧对小球的弹力与小球重力等大反向，一定处于压缩状态。

故选 B。

4. C

【详解】A. 设牵引车的速度为 $v$ ，将其沿钢丝方向和垂直于钢丝方向分解，沿钢丝方向的分速度为 $v_{\text{绳}} = v_{\text{人}} = v\cos\theta$ ，若特技演员匀速上升，随着牵引车向左运动， $\theta$ 逐渐减小， $\cos\theta$ 逐渐增大。为保持 $v_{\text{人}}$ 不变， $v$ 需逐渐减小，即牵引车做减速运动，而非匀速运动。故A错误；

BD. 若牵引车匀速向左运动， $v$ 不变，由A选项可知，随着牵引车向左运动， $\theta$ 逐渐减小， $\cos\theta$ 逐渐增大，因此 $v_{\text{人}}$ 会逐渐增大，而非越来越小，特技演员加速上升，处于超重状态，而非失重状态，故BD错误；

C. 图示位置时 $\theta = 30^\circ$ ，则 $v_{\text{人}} = v\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}v$ ，即特技演员上升的速度是牵引车速度的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍，故C正确。

故选C。

#### 5. 【答案】C

【详解】鸟食的运动视为平抛运动，竖直方向有 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，由于 $h_M < h_N$ ，则 $t_M < t_N$ ，同时抛出鸟食，则在M点先接到鸟食，在水平方向有 $x = v_0t$ ，如图，过M点作一水平面，可看出在相同高度处M点的水平位移大，则M点接到的鸟食平抛的初速度较大。

故选C

#### 6. D

【详解】设绳上张力为 $T$ ， $T$ 的水平分力提供向心力，且 $\omega_1 = \omega_2$ ，则有

$$T\sin\theta = m\omega^2 l\sin\theta$$

$$\text{所以 } m_1 l_1 = m_2 l_2$$

由小球竖直方向的受力分析有 $T\cos\theta = mg$ ，又因为 $\theta_1 < \theta_2$ ，故 $m_1 > m_2$ ， $l_1 < l_2$ ，故ABC错误，D正确。

故选D。

#### 7. A

【详解】A. 令以地心为圆心，以 $OQ$ 为半径的圆周为轨道3，对于圆轨道，由万有引力提供向心力，则有 $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

可知，轨道1的速度大于轨道3的速度，卫星由低轨道变轨到高轨道时，需要在切点位置加速，可知，轨道3的速度大于轨道2在Q点的速度，则实践二十五号卫星在Q点的速度小

于在轨道 1 的速度，故 A 正确；

B. 实践二十五号卫星没有脱离地球的束缚，可知，实践二十五号卫星的发射速度小于第二宇宙速度，故 B 错误；

C. 实践二十五号卫星在轨道 1 运行时的角速度为  $\omega$ ，则有  $T_1 = \frac{2\pi}{\omega}$

根据开普勒第三定律有  $\frac{r^3}{T_1^2} = \frac{(\frac{r+R}{2})^3}{(2t_{PQ})^2}$

解得  $t_{PQ} = \frac{\pi(R+r)}{2\omega r} \sqrt{\frac{R+r}{2r}}$ ，故 C 错误；

D. 根据牛顿第二定律有  $G\frac{Mm}{r^2} = ma$

解得  $a = \frac{GM}{r^2}$

可知，实践二十五号卫星在轨道 1 经过 P 点的加速度等于在轨道 2 经过 P 点的加速度，故 D 错误。

故选 A。

8. A

【详解】A. 当汽车速度达到最大值  $v$  时，牵引力等于阻力，即  $P = fv$

所以阻力  $f = \frac{P}{v}$

在  $t=t_0$  时，汽车速度为  $\frac{1}{2}v$ ，此时牵引力为  $F = \frac{P}{\frac{1}{2}v} = \frac{2P}{v}$

根据牛顿第二定律可得  $a = \frac{F-f}{m} = \frac{\frac{2P}{v} - \frac{P}{v}}{m} = \frac{P}{mv}$ ，故 A 正确；

B. 在  $0 \sim t_0$  时间内，根据动能定理可得  $Pt_0 - fx_1 = \frac{1}{2}m(\frac{v}{2})^2$

解得  $x_1 = vt_0 - \frac{mv^2}{8P}$ ，故 B 错误；

C. 若汽车做匀加速直线运动， $t=t_0$  时汽车的速度为  $\frac{1}{2}v$ ， $t=2t_0$  时，汽车的速度大小为  $v$ ，但此时汽车的功率恒定，加速度减小，速度增大，所以  $t=2t_0$  时，汽车的速度小于  $v$ ，故 C 错误；

D.  $0 \sim t_0$  的时间内，汽车的位移大小为  $vt_0 - \frac{3mv^2}{8P}$ ，由于汽车的速度不断增大，所以  $t_0 \sim 2t_0$  的时间内，汽车的位移大于  $vt_0 - \frac{3mv^2}{8P}$ ，故 D 错误。

故选 A。

9. 【答案】AD

【详解】ABC. 身份证静止在倾斜的感应区表面，受重力、支持力和静摩擦力，合力为 0，

根据平衡条件有  $f = mg\sin\theta$ ,  $F_N = mg\cos\theta$

感应区表面的倾角  $\theta$  减小,  $f$  减小,  $F_N$  增大, 故 A 正确, BC 错误;

D. 身份证受力平衡, 则摩擦力和支持力的合力与重力等大反向, 方向不变, 故 D 正确。

故选 AD。

10. 【答案】BC

【详解】水被射出到最高点过程, 竖直方向有  $0 = v_0\sin\theta - gt_1$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{v_0\sin\theta}{g}$$

根据对称性可知, 射出的水在空中运动的时间为  $t = 2t_1 = \frac{2v_0\sin\theta}{g}$

射出的水在空中运动的位移大小为  $x = v_0\cos\theta \cdot t = v_0\cos\theta \cdot \frac{2v_0\sin\theta}{g} = \frac{v_0^2\sin 2\theta}{g}$

故选 BC。

11. CD

【详解】B. C 绕 B 做匀速圆周运动, 由万有引力提供向心力, 有  $\frac{GM_B m_C}{R^2} = m_C R \frac{4\pi^2}{T^2}$

解得  $M_B = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ , 故不能求出 C 的质量, 故 B 错误;

C. 双星系统在万有引力作用下绕 O 点做匀速圆周运动, 对 A 研究  $\frac{GM_A M_B}{L^2} = M_A R_A \frac{4\pi^2}{T^2}$

对 B 研究  $\frac{GM_A M_B}{L^2} = M_B (L - R_A) \frac{4\pi^2}{T^2}$

解得双星的总质量  $M_A + M_B = \frac{4\pi^2 L^3}{GT^2}$ , 故 C 正确;

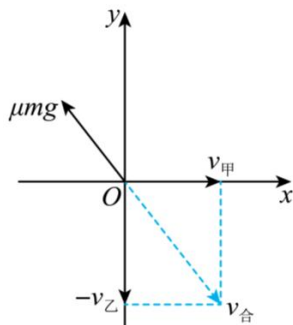
D. A 的质量  $M_A = \frac{4\pi^2 L^3}{GT^2} - M_B = \frac{4\pi^2}{GT^2} (L^3 - R^3)$ , 故 D 正确;

A. A、B 的轨道半径之比为  $\frac{R_A}{R_B} = \frac{M_B}{M_A} = \frac{R^3}{L^3 - R^3}$ , 故 A 错误。

故选 CD。

12. CD

【详解】A. 取传送带乙为参考系, 工件滑上传送带乙时的速度如图



工件受到的滑动摩擦力方向与相对运动方向相反，所以工件在两传送带上受到摩擦力大小相等，但方向不同，故 A 错误；

B. 由牛顿第二定律可得，工件在传送带上的加速度为  $a = \frac{F}{m} = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$

设工件在传送带乙上的滑动痕迹为  $x$ ，则  $v_{甲}^2 + v_{乙}^2 = 2\mu gx$

又因为  $v_{甲} + v_{乙} = v$

$$\text{解得 } x = \frac{v^2 - 2v_{甲}v_{乙}}{2\mu g}$$

由数学知识可得，当  $v_{甲} = v_{乙}$  时， $x$  取最小值，故 B 错误；

C. 设工件在传送带甲上的滑动痕迹为  $x_1$ ，工件与两传送带因摩擦产生的总热量为  $Q$ ，则

$$v_{甲}^2 = 2\mu gx_1, \quad Q = \mu mg(x + x_1)$$

$$\text{整理得 } Q = \frac{m(v^2 + 3v_{甲}^2 - 2v_{甲}v)}{2}$$

则当  $v_{甲} = \frac{v}{3}$  时， $Q$  取最小值，此时  $v_{乙} = \frac{2v}{3}$

则有  $v_{甲} = 0.5v_{乙}$

故 C 正确；

D. 根据能量守恒定律可知，电动机额外做的功等于产生的热量与工件的末动能之和，则有

$$W = \frac{m(v^2 + 3v_{甲}^2 - 2v_{甲}v)}{2} + \frac{mv_{乙}^2}{2}$$

整理得  $W = \frac{m}{2} [v^2 + (v_{甲} - v_{乙})^2]$ ，当  $v_{甲} = v_{乙}$  时， $W$  取最小值，最小值为  $W_{\min} = \frac{mv^2}{2}$

故 D 正确。

故选 CD。

13. (1)16.00

(2)BD

(3)50N/m

【详解】(1) 由图可知刻度尺最小分度为 0.1cm，则该同学某次测量的弹簧长度是 16.00cm；

(2) A. 由于弹簧自身有重力，实验前，应该把弹簧竖直放置测量其原长，故 A 错误；

B. 悬吊钩码时，应在钩码静止后再读数，防止钩码摆动过程影响示数，故 B 正确；

CD. 实验过程中应该逐一增挂钩码，记下每增加一只钩码后指针所指的标尺刻度和对应的钩码总重力，故 C 错误、D 正确。

故选 BD。

(3) 由图像的斜率可得劲度系数为  $k = \frac{\Delta F}{\Delta L} = \frac{8-0}{(20-4) \times 10^{-2}} \text{ N/m} = 50 \text{ N/m}$

14. (1)C

(2) 0.53 2.0 不能

(3)  $\frac{p}{k} - \frac{1}{kg}$

【详解】(1) A. 挂小质量的槽码使小车做加速运动，在木板下垫木块用来补偿小车运动过程中受到的阻力，故 A 错误；

B. 根据  $(M+m)g \sin \theta = \mu(M+m)g \cos \theta$

解得  $g \sin \theta = \mu g \cos \theta$

小车内要装钩码以增大小车质量，不需重新补偿阻力，只要保证倾角  $\theta$  不变即可，故 B 错误；

C. 调节定滑轮的高度，使牵引小车的细线与木板平行，故 C 正确；

D. 操作中，若先释放小车再接通电源，得到的纸带若点迹足够多，可以用该纸带求小车的速度和加速度，故 D 错误。

故选 C。

(2) [1] 计数点之间的时间间隔为  $T = \frac{1}{50} \times 5 \text{ s} = 0.1 \text{ s}$

计时器在打下计数点 C 时小车的速度大小为  $v_C = \frac{(4.35+6.33) \times 10^{-2}}{0.1 \times 2} \text{ m/s} = 0.53 \text{ m/s}$

[2] 小车的加速度大小为  $a = \frac{(8.34+6.33) \times 10^{-2} - (4.35+2.33) \times 10^{-2}}{0.2^2} \text{ m/s}^2 = 2.0 \text{ m/s}^2$

[3] 根据牛顿第二定律得  $mg = (M+m)a$

解得  $a = \frac{mg}{M+m}$ ，不能用  $a = \frac{mg}{M}$  验证实验结论。

(3) 设槽码质量为  $m_0$ ，根据牛顿第二定律得  $m_0 g = (m_0 + M + m)a$

解得  $\frac{1}{a} = \frac{1}{m_0 g} m + \frac{m_0 + M}{m_0 g}$

斜率为  $k = \frac{1}{m_0 g}$ ，截距为  $p = \frac{m_0 + M}{m_0 g}$

解得  $M = \frac{p}{k} - \frac{1}{kg}$

15. (1)10s

(2)136m

【详解】(1) 甲车从开始刹车到停止所用时间为  $t_0 = \frac{v_1}{a} = 10 \text{ s}$

(2) 设甲车开始刹车到两车速度相等时，经过的时间为  $t_1$ ，则有  $v_1 - at_1 = v_2$

代入相关已知数据求得  $t_1 = 5\text{s}$

在  $t_1$  时间段内，甲车发生的位移为  $x_1 = \frac{v_1 + v_2}{2} t_1 = 120\text{m}$

乙车在  $t_1$  时间段内发生的位移为  $x_2 = v_2 t_1 = 80\text{m}$

在  $t_1$  时间段内，甲、乙两车间的最大距离  $d_{\max} = x_1 + x_0 - x_2 = 136\text{m}$

16. (1) 6.05m

(2) 2.5s

【详解】(1) 箭做斜抛运动，水平方向上做匀速直线运动，竖直方向上做竖直上抛运动，则

$$\text{有 } v_y = v_0 \sin \theta, \quad y = \frac{v_y^2}{2g}$$

解得最高点与水平地面的距离  $H = h + y = 6.05\text{m}$

(2) 设箭射到侧壁的速度为  $v$ ，因为垂直射到一个倾角为  $37^\circ$  的侧壁上，则有

$$v \sin 37^\circ = v_0 \cos \theta$$

解得  $v = 20\text{m/s}$

$$\text{故飞行时间 } t = \frac{v_0 \sin \theta + v \cos 37^\circ}{g} = 2.5\text{s}$$

17. (1)  $\sqrt{2}\text{m/s}$

(2)  $h \geq 0.5\text{m}$  或  $h \leq 0.2\text{m}$

(3)  $\frac{1}{3}\text{m}$

【详解】(1) 若小钢球恰能通过轨道的最高点  $e$ ，则小钢球在  $e$  点时，重力恰好提供向心力

$$mg = \frac{mv_e^2}{R}$$

代入数据，解得  $v_e = \sqrt{2}\text{m/s}$

(2) 恰好到达最高点  $mg(h - 2R) = \frac{1}{2}mv_e^2$

解得  $h = 2.5R$

代入数据得  $h = 0.5\text{m}$

恰好到达圆心等高处  $mgh = mgR$

得  $h = R$

代入数据得  $h = 0.2\text{m}$

所以， $h$  的取值范围为  $h \geq 0.5\text{m}$  或  $h \leq 0.2\text{m}$ 。

(3) 设小球脱离轨道点与圆心连线和水平夹角为  $\theta$ ，小钢球脱离轨道时，根据牛顿第二定

$$\text{律 } mgsin\theta = \frac{mv^2}{R}$$

$$\text{根据动能定理 } mg(h - R - Rsin\theta) = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{小钢球到地面的距离为 } h_1 = R + Rsin\theta$$

$$\text{代入数据得 } h_1 = \frac{1}{3}m$$

18. (1)4m/s,方向水平向右

(2)1.2m

(3)2s, 43.5J

【详解】(1) 滑块从  $B$  点到  $A$  点, 根据动能定理  $-mg \times 2R = \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

解得滑块在  $A$  点时的初速度大小为  $v_A = 4\text{m/s}$

方向水平向右。

(2) 滑块从  $A$  点到  $C$  点做平抛运动, 设  $C$  点的速度竖直方向为  $v_y$  则  $\tan\theta = \frac{v_y}{v_A}$

解得  $v_y = 3\text{m/s}$

在竖直方向上, 滑块做自由落体运动, 则  $v_y = gt$

在水平方向上  $x = v_A t$

解得  $AC$  两点间的水平距离为  $x = 1.2\text{m}$

(3) 滑块运动在  $C$  点时的速度大小为  $v_C = \sqrt{v_A^2 + v_y^2} = 5\text{m/s}$

则滑块运动到薄板上后, 对滑块, 设加速度为  $a_1$ , 根据牛顿第二定律

$$mgsin\theta - \mu_2 mgcos\theta = ma_1$$

$$\text{解得 } a_1 = 2\text{m/s}^2$$

对薄板, 设加速度为  $a_2$ , 根据牛顿第二定律

$$Mgsin\theta - \mu_1(M + m)gcos\theta + \mu_2 mgcos\theta = Ma_2$$

$$\text{解得 } a_2 = 7\text{m/s}^2$$

设经过时间  $t_1$  小滑块与薄板达到共同速度  $v_1$ , 小滑块位移为  $x_1$ , 薄板位移为  $x_2$ , 则有

$$v_C + a_1 t_1 = a_2 t_1$$

$$\text{解得 } t_1 = 1\text{s}$$

$$\text{根据运动学公式 } v_1 = a_2 t_1 = 7\text{m/s}, x_1 = \frac{v_C + v_1}{2} t_1 = 6\text{m}, x_2 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2 = 3.5\text{m}$$

因为 $x_1 - x_2 < L_1$ ,  $x_2 < L_2$ , 所以此后滑块和薄板一起加速运动, 在  $t_1$  时间内, 滑块与薄板

摩擦产生的热量为 $Q_1 = \mu_2 mg \cos \theta (x_1 - x_2) = 15\text{J}$

设滑块和薄板一起加速运动的加速度为 $a_3$ , 根据牛顿第二定律

$$(M + m) g \sin \theta - \mu_1 (M + m) g \cos \theta = (M + m) a_3$$

解得 $a_3 = 4\text{m/s}^2$

设滑块和薄板一起加速时间为 $t_2$ , 则 $v_1 t_2 + \frac{1}{2} a_3 t_2^2 = L_2 - x_2 - L_1$

解得 $t_2 = 0.5\text{s}$

设薄板运动到  $D$  点时, 滑块的速度为 $v_2$ , 此后小滑块继续以 $a_1$ 的加速度加速下滑, 设加速

到  $D$  点的时间为 $t_3$ , 则 $v_2 = v_1 + a_3 t_2 = 9\text{m/s}$ ,  $v_2 t_3 + \frac{1}{2} a_1 t_3^2 = L_1 - x_1 + x_2$

解得 $t_3 = 0.5\text{s}$

在  $t_3$  时间内, 滑块与薄板摩擦产生的热量为 $Q_1 = \mu_2 mg \cos \theta (L_1 - x_1 + x_2) = 28.5\text{J}$

则滑块从  $C$  点到达  $D$  点所需要的时间为 $t = t_1 + t_2 + t_3 = 2\text{s}$

滑块与薄板摩擦产生的热量 $Q = Q_1 + Q_2 = 15\text{J} + 28.5\text{J} = 43.5\text{J}$