

一、选择题

- 1.D
2.D
3.A
4.D
5.C
6.C
7.A

二、填空题

- 8.20 10000 2.5
9.(1)重力 等于零
(2)72.9%
10.10 20 10 2

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

- 1.B

提示 本题属于汽车启动问题,可以根据加速度不变的启动方式特点解题。本题选 B。

- 2.B

提示 根据功率的定义式 $P=\frac{W}{t}$ 可知,

在功与所用时间的关系图象中,直线的斜率表示该物体的功率。因此,由图线斜率可知 $P_{甲}<P_{乙}$,选项 B 正确。

- 3.D

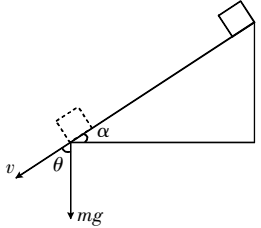
提示 当汽车匀速时速度最大,此时汽车的牵引力 $F=mgsin\theta+km g$,由此可得 $v_m=\frac{P}{mg(k+sin\theta)}$,故选项 D 正确。

- 4.C

提示 在 $t_1\sim t_2$ 的时间段内, $F_f>F_{牵}$,且大小不变都为恒力,由牛顿第二运动定律可得,汽车在 $t_1\sim t_2$ 这段时间内做匀减速直线运动, $v=v_0-at$, 其牵引力的功率 $P=F_{牵}v=F_{牵}(v_0-at)$,C 正确。

- 5.C

提示 由于斜面光滑,物体下滑过程中由牛顿第二定律得 $mgsin\alpha=ma$,解得 $a=gsin\alpha$ 。物体下滑过程有 $v^2=2a\cdot\frac{h}{sin\alpha}$,解得物体滑至底端时的瞬时速度 $v=\sqrt{2gsin\alpha\cdot\frac{h}{sin\alpha}}=\sqrt{2gh}$,由图可知, mg 与 v 的夹角 $\theta=90^\circ-\alpha$,则瞬时功率 $P=mgsin\alpha\cdot\sqrt{2gh}$,故 C 正确。



- 6.B

提示 水炮的发动机作用是把水

从地面运到水炮处,再由水炮发射出去,因此发动机做的功转化为水发射时的动能和重力势能,所以输出功率 $P=$

$$\frac{W}{t}=\frac{mgh+\frac{1}{2}mv^2}{t}, \text{每秒射出水的质量}$$
$$m=1000\times\frac{3}{60}\text{ kg}=50\text{ kg}, \text{代入得 } P=4\times 10^4\text{ W},$$

选项 B 正确,A、C 错误;伸缩臂的发动机做功把人和伸缩臂本身抬高了 60m,伸缩臂本身有一定的质量,伸缩臂自身的重力势能也增加,所以伸缩臂发动机的功率大于 $P_1=\frac{m\wedge gh}{t}=\frac{400\times 10\times 60}{5\times 60}\text{ W}=800\text{ W}$,选项 D 错误。

- 7.BD

提示 中间时刻的瞬时功率

$$P=\frac{F(v_0+v)}{2}$$

中点位置的瞬时功率

$$P=F\sqrt{\frac{v_0^2+v^2}{2}}, \quad \frac{v_0+v}{2}<\sqrt{\frac{v_0^2+v^2}{2}},$$

所以 B 对;

$$\text{前一半时间的平均功率 } P_1=\frac{2Fs_1}{t},$$

后一半时间的平均功率 $P_2=\frac{2Fs_2}{t}$,因为 s_2 大于 s_1 ,所以 P_2 大于 P_1 ,C 错;

$$\text{前一半路程的平均功率 } P_1=\frac{Fs}{t_1},$$

后一半路程的平均功率 $P_2=\frac{Fs}{t_2}$,因为 t_1 大于 t_2 ,所以 P_2 大于 P_1 ,D 对。本题选 BD。

- 8.C

提示 由于货物在运动过程中,当速度达到 v 时,不再受摩擦力,故摩擦力所做的功 $W_f=\mu mg\cdot\frac{L}{2}$,故选项 A 错误;在货物加速过程中,摩擦力做功 $W_f=\mu mg\cdot\frac{L}{2}$,由运动学公式有 $\frac{L}{2}=vt_1=\frac{v}{2}t_1$,设货物从 A 点到 C 点所用时间为 t ,则摩擦力对货物做功的平均功率 $\bar{P}=\frac{W_f}{t}=\mu mg\cdot\frac{L}{2t}=\frac{1}{3}\mu mgv$,故选项 B 错误;货物

$$\text{在加速过程中平均速度为 } \frac{v}{2}, \text{而传送带的速度为 } v, \text{货物加速运动的位移为 } \frac{L}{2},$$

则传送带前进的位移一定为 L ,故传送带克服摩擦力所做的功为 $W_f=\mu mgL$,故选项 C 正确;货物从 B 点到 C 点所用时间 $t_2=\frac{L}{2v}$,所以,从 A 点到 C 点用时 $t=\frac{3L}{2v}$,故传送带克服摩擦力做功的

$$\text{时 } t=\frac{3L}{2v}, \text{故传送带克服摩擦力做功的}$$

$$\text{平均功率应为 } \bar{P}=\frac{W_f}{t}=\frac{2}{3}\mu mgv, \text{故选项}$$

D 错误。

二、计算题

- 9.(1)960W (2)480W

提示 (1)物体对水平面的压力 $F_N=mg-Fsin37^\circ=100\text{ N}-100\times 0.6\text{ N}=40\text{ N}$ 由牛顿第二定律得物体的加速度

$$a=\frac{Fcos37^\circ-\mu F_N}{m}=\frac{100\times 0.8-0.5\times 40}{10}\text{ m/s}^2=6\text{ m/s}^2$$

第 2s 末,物体的速度 $v=at=12\text{ m/s}$ 拉力 F 对物体做功的功率

$$P=Fvcos37^\circ=960\text{ W};$$

(2)从运动开始,前进 12m 用时

$$t'=\sqrt{\frac{2t}{a}}=\sqrt{\frac{2\times 12}{6}}\text{ s}=2\text{ s}$$

该过程中拉力对物体做功

$$W=Flcos37^\circ=100\times 12\times 0.8\text{ J}=960\text{ J}$$

拉力对物体做功的平均功率

$$P'=\frac{W}{t'}=\frac{960}{2}\text{ W}=480\text{ W}。$$

B 卷

一、选择题

- 1.AD

提示 开始时汽车做匀速运动,则

$$F_0=F_f。$$
由 $P=Fv$ 可判断, $P=F_fv_0,v_0=\frac{P}{F_f}$,

当汽车功率减小一半 $P'= \frac{P}{2}$ 时,其牵引

$$\text{力为 } F'=\frac{P'}{v_0}=\frac{F_0}{2}<F_f, \text{汽车开始做变减}$$

速运动, $F_1=\frac{P'}{v}=\frac{P}{2v}$,加速度大小为 $a=$

$$\frac{(F_f-F_1)}{m}=\frac{F_f}{m}-\frac{P}{2mv}, \text{由此可见,随着汽车速度 } v \text{ 减小,其加速度 } a \text{ 也减小,最终以 } v=\frac{v_0}{2} \text{ 做匀速运动,故 A 正确;同理,可判断出汽车的牵引力由 } F_1=\frac{F_0}{2} \text{ 最终增加到 } F_0, \text{所以 D 正确。}$$

- 2.AC

提示 由题设条件知 $T_mv_1=P$,故钢绳的最大拉力为 $T_m=\frac{P}{v_1}$,所以 A 正确,B 错;随着上升速度增大,钢绳的拉力减小,当速度达到最大时, $T=mg$, $Tv_2=P$,故 $v_2=\frac{P}{mg}$,C 正确。本题选 AC。

二、计算题

- 3.(1)0.03 (2)0.2m/s²

提示 (1)由表可得到 $P_{出}=180\text{ W}$,车速 $v=18\text{ km/h}=5\text{ m/s}$,由 $P_{出}=Fv$,匀速直线运动时有 $F=f$,其中 $f=k(M+m)g$,联立解得 $k=0.03$;

(2)当车速 $v'=3\text{ m/s}$ 时,牵引力 $F'= \frac{P_{出}}{v'}$,由牛顿第二定律知 $F'-k(M+m)g=(m+M)a$,解得 $a=0.2\text{ m/s}^2$ 。

物理·人教(必修 2)答案页第 3 期

第 9 期

3 版期中测试(一)

一、选择题

- 1.AD

提示 由开普勒第一定律知所有行星绕太阳运动的轨道都是椭圆,太阳处在椭圆的一个焦点上,所以 A 正确,B 错误;由开普勒第三定律知所有行星的半长轴的三次方跟它的公转周期的二次方的比值都相等,故 C 错误;根据开普勒第二定律行星在椭圆轨道上靠近太阳运动时,速度越来越大,D 正确。

- 2.A

提示 由题图可以看出,子弹射出后到打到靶上的过程中,竖直方向的位移关系是 $h_B>h_A$,由 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 得 $t_B>t_A$,

由 $v=\frac{x}{t}$ 可以得出 $v_A>v_B$,A 正确。

- 3.C

提示 小球 A、B 从同一高度平抛,到斜面上的 C 点经历的时间相等,设

$$\text{为 } t, \text{由题意可得 } \tan 30^\circ=\frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_1t}, \tan 30^\circ=$$

$$\frac{v_2}{gt}, \text{解得 } v_1:v_2=3:2, \text{C 正确。}$$

- 4.B

提示 设该星球的质量为 M ,半径为 r ,绕其飞行的卫星质量为 m ,根据万有引力提供向心力,可得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v_1^2}{r}$,

$$\text{解得 } v_1=\sqrt{\frac{GM}{r}}, \text{又因它表面的重力加速}$$

度为地球表面重力加速度 g 的 $\frac{1}{6}$,可

$$\text{得 } G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{g}{6}, \text{又 } r=\frac{1}{3}R \text{ 和 } v_2=\sqrt{2}v_1,$$

$$\text{解得 } v_2=\frac{1}{3}\sqrt{gR}, \text{B 正确。}$$

- 5.BD

提示 把 A 向左的速度 v 沿细线方向和垂直于细线方向分解,连接 A 的细线与水平方向的夹角为 α ,则沿细线方向的分速度为 $v'=vcos\alpha$,B 匀速下降, v' 不变,而 α 角增大, $cos\alpha$ 减小,则 v 增大,所以 A 做加速运动,选项 B 正确,A 错误;受力分析可知 A 对地面的压力逐渐减小,所以物体 A 所受摩擦力逐渐减小,选项 D 正确,C 错误。

- 6.AB

$$\text{提示 根据 } F=G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r \text{ 可}$$

知,若知道人造地球卫星的轨道半径和它的周期可以算出地球的质量,A 正

$$\text{确;根据 } F=G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r} \text{ 可知,两颗人}$$

造地球卫星,只要它们的绕行速率相等,它们的绕行半径一定相同,周期也一定相同,B 正确;原来在某一轨道上沿同一方向绕行的两颗卫星,一前一后,若

$$\text{后一卫星的速率增大,根据 } F=G\frac{Mm}{r^2}<$$

$$m\frac{v^2}{r}, \text{那么,后一卫星将做离心运动,C}$$

$$\text{错误;根据 } F=G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r} \text{ 知飞行速度}$$

与飞船质量无关,D 错误。本题选 AB。

- 7.AD

提示 由题中图象可知 0~4s 内物体做曲线运动,4~6s 内物体做匀减速直线运动。0~4s 内物体 x 方向的位移 $x_1=8\text{ m}$, y 方向的位移 $y_1=12\text{ m}$,则物体的合位移为 $x=\sqrt{x_1^2+y_1^2}=4\sqrt{13}\text{ m}$ 。4~6s 内物体 x 方向的位移 $x_2=2\text{ m}$, y 方向的位移 $y_2=4\text{ m}$,则物体的合位移为 $x'=\sqrt{x_2^2+y_2^2}=2\sqrt{5}\text{ m}$ 。本题选 AD。

- 8.ABD

提示 设该星球表面附近的重力加速度为 g' ,物体做竖直上抛运动,有 $v_0=\frac{g't}{2}$,在星球表面有 $mg'=G\frac{m_0m}{R^2}$,设绕星球表面做圆周运动的卫星的速度

$$\text{大小为 } v_1, \text{则 } m\frac{v_1^2}{R}=G\frac{m_0m}{R^2}, \text{联立解得 } v_1=$$

$$\sqrt{\frac{2v_0R}{t}}, \text{A 正确;} 2\sqrt{\frac{v_0R}{t}}>\sqrt{\frac{2v_0R}{t}},$$

B 正确;从星球表面竖直抛出物体至无穷远速度为零的过程,有 $\frac{1}{2}mv_1^2+E_p=0$,

$$\text{即 } \frac{1}{2}mv_1^2=G\frac{m_0m}{R}, \text{解得 } v_1=2\sqrt{\frac{v_0R}{t}}, \text{C}$$

错误,D 正确。

二、填空题

9.(1)末端水平 保证小球水平抛出的初速度相同

(2)保证相邻痕迹点的水平距离大小相同

三、计算题

- 10.23.9s

提示 设月球表面的“重力加速度”为 $g_{月}$ 。由于物体在月球表面附近,物体在月球上的“重力”等于月球对它的引力。

由万有引力约等于物体的重力得

$$G\frac{M_{月}m}{R_{月}^2}=mg_{月}$$

物体在地球表面时,万有引力约等于物体的重力,得

$$G\frac{M_{地}m}{R_{地}^2}=mg_{地}$$

两式相比得

$$\frac{g_{月}}{g_{地}}=\frac{M_{月}}{M_{地}}\cdot\left(\frac{R_{地}}{R_{月}}\right)^2\approx\frac{1}{5.6}$$

$$\text{即 } g_{月}=\frac{g_{地}}{5.6}=1.75\text{ m/s}^2$$

所以物体在月球上空 500m 处自由落达到月球表面所需要的时间

$$t=\sqrt{\frac{2h}{g_{月}}}\approx 23.9\text{ s}。$$

- 11.(1) $\sqrt{10}\text{ m/s}$ (2)3N (3)0.6s

提示 (1)小球做圆周运动的临界条件为重力刚好提供顶点时物体做圆周运动的向心力,即 $mg=m\frac{v_0^2}{L}$

$$\text{解得 } v_0=\sqrt{gL}=\sqrt{10}\text{ m/s};$$

(2)因为 $v_1>v_0$,故绳中有张力。根据牛顿第二定律有

$$F_T+mg=m\frac{v_1^2}{L}$$

代入数据得 $F_T=3\text{ N}$;

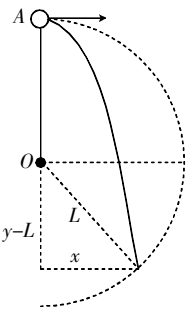
(3)因为 $v_2<v_0$,故绳中无张力,小球将做平抛运动,设所用时间为 t ,水平、竖直位移分别为 x 、 y ,其运动轨迹如图中实线所示,有

$$L^2=(y-L)^2+x^2$$

$$x=vt$$

$$y=\frac{1}{2}gt^2$$

代入数据联立解得 $t=0.6\text{ s}(t=0 \text{ 舍去})$ 。



第 10 期
3 版期中测试(二)

一、选择题

1.A

提示 根据开普勒第二定律:太阳和行星的连线在相等的时间内扫过相等的面积,因为行星在 A 点的速率比在 B 点的速率大,所以太阳在离 A 点近的焦点上,故太阳位于 F_2 ,A 正确。

2.C

提示 AB 段小球自由下落, BC 段小球做平抛运动,两段时间相同,所以 A 、 B 两点间距离与 B 、 D 两点间距离相等,均为 h ,故 A、B 错误; BC 段平抛初速度 $v=\sqrt{2gh}$,持续的时间 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$,所以 C、D 两点间距离 $x=vt=2h$,故 C 正确,D 错误。

3.B

提示 在地球表面,重力等于万有引力,则有 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$,解得 $M=\frac{gR^2}{G}$,

故密度为 $\rho=\frac{M}{V}=\frac{\frac{gR^2}{G}}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\frac{3g}{4\pi GR}$,同

理,月球的密度为 $\rho_0=\frac{3g_0}{4\pi GR_0}$,故地球

和月球的密度之比为 $\frac{\rho}{\rho_0}=\frac{gR_0}{g_0R}=6\times\frac{1}{4}=\frac{3}{2}$,选项 B 正确。

4.AD

提示 “萤火一号”在两个不同圆轨道上运动时,由万有引力定律和牛顿第二定律得 $G\frac{Mm}{(R+h_1)^2}=m\frac{4\pi^2}{T_1^2}(R+h_1)$,
 $G\frac{Mm}{(R+h_2)^2}=m\frac{4\pi^2}{T_2^2}(R+h_2)$,联立以上两式可求得火星的质量和半径,但无法求解“萤火一号”的质量,选项 A 正确,B 错误;由于“萤火一号”的质量未知,故无法求解火星对“萤火一号”的引力,选项 C 错误;在火星表面有 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$,

解得 $g=\frac{GM}{R^2}$,选项 D 正确。

5.AC

提示 由 $v-t$ 图象可以看出,物体在 x 方向上做匀速直线运动,在 y 方向上做匀变速直线运动,故物体做曲线运动,选项 A 正确,B 错误;物体的初速度大小为 $v_0=\sqrt{30^2+40^2}$ m/s=50m/s,选项 C 正确,D 错误。

6.D

提示 不计空气阻力,网球做平抛运动。网球由 h_1 高度被水平击出,刚好越过球网,落在另一侧的中点。由 $h_1=\frac{1}{2}gt_1^2$, $\frac{3}{2}s=v_0t_1$ 及 $h_1-h_2=\frac{1}{2}gt_2^2$, $s=v_0t_2$ 得 $h_1=1.8h_2$,A 错误;要使球落在对方界内, $h_1=\frac{1}{2}gt_3^2$, $x=v_0t_3<2s$,得 $v_0<\frac{s}{h_1}\sqrt{2gh_1}$,当

$v_0=\frac{s}{h_1}\sqrt{2gh_1}$ 时,刚好落在界线上,B 错误;击球高度为某一值 h_L 时,若球刚好过网并落在界线上,有 $h_L=\frac{1}{2}gt_L^2$, $2s=v_0t_L$

及 $h_L-h_2=\frac{1}{2}gt_L'^2$, $s=v_0t_L'$,解得 $h_L=\frac{4}{3}h_2$,高度小于 h_L 时,球击出后或者落在自己一侧(速度过小时),或者出界(速度过大时),C 错误;高度大于 h_L 时,只要击球速度合适,球一定能落在对方界内,D 正确。

7.BC

提示 因 A、B 两物块的角速度大小相等,根据 $F_n=m\omega^2r$,转动半径相等,质量相等,所以向心力相等,A 错误;对 A、B 整体分析有 $F_B=2m\omega^2r$,对 A 分析,有 $F_{fA}=m\omega^2r$,知盘对 B 的摩擦力是 B 对 A 的摩擦力的 2 倍,故 B 正确;A 所受的静摩擦力方向指向圆心,可知 A 有沿半径向外滑动的趋势,B 受到盘的静摩擦力方向指向圆心,B 有沿半径向外滑动的趋势,故 C 正确;对 A、B 整体分析

有 $\mu_B2mg=2m\omega_B^2r$,解得 $\omega_B=\sqrt{\frac{\mu_Bg}{r}}$,对 A 分析有 $\mu_Amg=m\omega_A^2r$,解得 $\omega_A=\sqrt{\frac{\mu_Ag}{r}}$,因为 B 先滑动,即 B 先达到临界角速度,所以 B 的临界角速度较小,即 $\mu_B<\mu_A$,故 D 错误。

8.A

提示 小球 A 受重力、支持力和拉力 F_A 三个力作用,拉力的分力提供向心力,正交分解得:水平方向,对 A 有 $F_A\cos\alpha=m\omega_A^2r_A$;同理,对 B 有 $F_B\cos\beta=m\omega_B^2r_B$ 。因为 A、B 两球套在同一光滑杆上,所以 $\omega_A=\omega_B$ 。又由几何关系知 $\cos\alpha=\frac{r_A}{AC}$, $\cos\beta=\frac{r_B}{BC}$,所以 $\frac{F_A}{F_B}=\frac{r_A}{r_B}\cdot\frac{\cos\beta}{\cos\alpha}=\frac{r_A}{r_B}\cdot\frac{BC}{AC}=\frac{AC}{BC}$ 。由于 $AC>BC$,所以 $F_A>F_B$,即 AC 先断。本题选 A。

二、填空题

9.11.7m/s 7.8m

提示 物体在空中飞行的时间 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=1$ s,落地时的竖直分速度 $v_y=gt=10$ m/s,所以落地时速度的大小 $v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}=\sqrt{6^2+10^2}$ m/s ≈ 11.7 m/s;水平方向上的位移 $x=v_0t=6$ m,则从抛出到落地发生位移 $s=\sqrt{x^2+y^2}=\sqrt{6^2+5^2}$ m ≈ 7.8 m。

10.100 200

提示 根据运动学规律有 $v^2=2ax$,故 $v=\sqrt{2\times 2\times 1}$ m/s=2m/s。显然,滑轮边缘上每一点的线速度也都是 2m/s,故滑轮转动的角速度,即滑轮边缘上每一点的转动角速度为

$\omega=\frac{v}{r}=\frac{2}{0.02}$ rad/s=100rad/s
向心加速度为

$a=\omega^2r=100^2\times 0.02$ m/s²=200m/s²。
11.0.25

提示 由 $GM=gR^2$ 和 $\rho=\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ 可

求得。

三、计算题

12.(1)2 $\sqrt{13}$ m/s (2)0.1s

提示 (1)飞镖做平抛运动,则水平方向: $x=v_0t_2$

竖直方向: $y=\frac{1}{2}gt_2^2$

飞镖落在斜面上,则有 $\tan\theta=\frac{y}{x}$

解得 $t_2=\frac{2v_0\tan\theta}{g}=0.6$ s

$v_y=gt_2=6$ m/s

$v=\sqrt{v_2^2+v_y^2}=2\sqrt{13}$ m/s;

(2)飞镖落在斜面上的竖直分位

移为 $y=\frac{1}{2}gt_2^2=1.8$ m

合位移 $s=\frac{y}{\sin\theta}=3$ m

小球的运动时间 $t_1=\frac{s}{v_1}=0.5$ s

$\Delta t=t_2-t_1=0.1$ s。

13.(1)1.41 $\times 10^{11}$ kg/m³

(2)4.02 $\times 10^7$ m/s

提示 (1)由于白矮星表面的物体随着它自转做圆周运动的角速度相同,而赤道上的物体做圆周运动的半径最大,所需的向心力最大,最容易被“甩”掉,只要保证赤道上的物体不被“甩”掉,其他地方的物体就不会被“甩”掉。假设赤道上的物体刚好不被“甩”掉,则白矮星对物体的万有引力恰好提供物体随白矮星转动的向心力,设白矮星质量为 M ,半径为 r ,赤道上物体的质量为 m 。

则有 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$
所以 $M=\frac{4\pi^2r^3}{GT^2}$
又因为白矮星的体积 $V=\frac{4\pi r^3}{3}$
所以 $\rho=\frac{M}{V}=\frac{3\pi}{GT^2}$

代入已知量得 $\rho\approx 1.41\times 10^{11}$ kg/m³
故它的密度至少为 1.41 $\times 10^{11}$ kg/m³;
(2)白矮星的第一宇宙速度,就是物体在万有引力作用下沿白矮星表面绕它做匀速圆周运动的速度。则有

$G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$
白矮星的第一宇宙速度

所以 $\rho=\frac{M}{V}=\frac{3\pi}{GT^2}$

代入已知量得 $\rho\approx 1.41\times 10^{11}$ kg/m³
故它的密度至少为 1.41 $\times 10^{11}$ kg/m³;
(2)白矮星的第一宇宙速度,就是物体在万有引力作用下沿白矮星表面绕它做匀速圆周运动的速度。则有

$G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$
白矮星的第一宇宙速度
 $v=\sqrt{\frac{GM}{R}}=\sqrt{\frac{G\rho\cdot\frac{4}{3}\pi R^3}{R}}=\sqrt{\frac{4}{3}\pi G\rho R^2}$

代入已知量得 $v\approx 4.02\times 10^7$ m/s
故白矮星的第一宇宙速度约为 4.02 $\times 10^7$ m/s。

物理·人教(必修2)答案页第 3 期

第 11 期

2 版随堂练习

§7.1 追寻守恒量——能量

一、选择题

1.AB

2.B

二、填空题

3.势能 相互作用的物体凭借其位置而具有的能量

4.A

§7.2 功

一、选择题

1.D

2.B

3.BC

4.ACD

二、填空题

5.125J -100J

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.C

提示 摩擦力 F_f 与位移 s 相反,故 F_f 做负功 $W=-F_fs$ 。

2.AC

提示 由功的表达式 $W=Fl\cos\alpha$ 知,只有当 $\alpha>90^\circ$ 时, $\cos\alpha<0$,力对物体做负功,此力阻碍物体的运动,故本题选 AC。

3.C

提示 作用力和反作用力大小一定相等,但它们的做功情况却不一定相同。因为作用力和反作用力是作用在不同的物体上,所产生的作用效果不一定相同。作用力做正功,反作用力可能做负功;作用力不做功,反作用力可能做正功、负功或不做功。

4.C

提示 B 对 A 的支持力方向竖直向上,所以 B 对 A 的支持力对 A 不做功,故选项 A 错误;由于系统向右做减速运动,所以 B 对 A 的摩擦力向左,该力对 A 做负功,故选项 B 错误,选项 C 正确;由牛顿第三定律可知,A 对 B 的摩擦力向右,对 B 做正功,故选项 D 错误。

5.C

提示 功是力和在力的方向上的位移的乘积,四种情况中力和在力的方向上的位移都相同,所以四种情况做功一样多。或由 $W=Fl\cos\alpha$ 计算,也可判断出四种情况做功一样多,故 C 正确。

6.C

提示 设水平部分的长度为 s_1 ,斜坡的长度为 s_2 ,斜坡与水平的夹角为 θ ;则下滑的过程中摩擦力做功为 $W=\mu mgs_1+\mu mgs_2\cos\theta=\mu mg(s_1+s_2\cos\theta)=\mu mgL$ 。本题选 C。

7.D

提示 对物体 A 进行受力分析,其受到重力 mg 、支持力 F_N 、静摩擦力 F_f ,如图 1 所示,由于物体 A 做匀速运动,

所以支持力 F_N 与静摩擦力 F_f 的合力即斜面体 B 对物体 A 的作用力竖直向上,与重力等大反向,而位移水平向左,所以斜面体 B 对物体 A 的作用力的方向与位移方向垂直,斜面体 B 对物体 A 所做的功为零,D 正确。

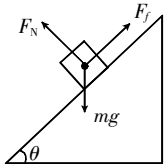


图 1

8.B

提示 F 为恒力,故可以用功的定义式进行求解,关键是力 F 与位移的夹角 α 的确定。设小球的位移大小为 s ,力 F 与位移的夹角为 α ,由功的公式得 $W=F\cdot s\cos\alpha$,由几何知识得 $s\cos\alpha=lsin\theta$,所以 $W=F\cdot lsin\theta$,只有选项 B 正确。

二、填空题

9.800 800 0 -800

提示 物体做匀速直线运动,处于平衡状态,推力 F_1 等于滑动摩擦力 F_2 ,故 $F_1=F_2=\mu F_N=\mu G=0.2\times 400$ N=80N,则推力 F_1 做功为 $W_1=F_1l=800$ J。滑动摩擦力做功为 $W_2=F_2l\cos 180^\circ=-800$ J。支持力做功为 $W_3=F_3x\cos 90^\circ=0$ 。

10.2 1.6

提示 水平拉力为 2N 时,滑轮对物体的拉力为 4N,则物体的加速度为 2m/s²;在物体 A 移动 0.4m 的过程中,拉力 F 移动的距离为 0.8m,拉力 F 做的功 $W=Fs=1.6$ J。

三、计算题

11.1080J

提示 解法一:物体受到两个力的作用:拉力 F' 和重力 mg ,由牛顿第二定律得 $F'-mg=ma$
所以 $F'=m(g+a)=10\times(10+2)$ N=120N

则力 $F=\frac{1}{2}F'=60$ N

物体从静止开始运动,3s 内的位移为

$l=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times 2\times 3^2$ m=9m

力 F 作用在绳的端点,而在物体发生 9m 位移的过程中,绳的端点的位移为 $2l=18$ m,所以力 F 所做的功为 $W=F\cdot 2l=60\times 18$ J=1080J。

解法二:本题还可利用等效法求力 F 所做的功。

由于动滑轮和绳的质量及摩擦均不计,所以拉力 F 所做的功和拉力 F' 对物体所做的功相等。即 $W_F=W_{F'}=F'l=120\times 9$ J=1080J。

12.(1)16J

(2)-16J

(3)5.6J

提示 对物体受力分析如图 2 所示,则有

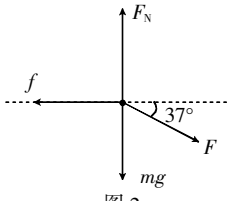


图 2

$F_N=mg+Fsin 37^\circ$

$f_1=\mu F_N=5.2$ N

根据牛顿第二定律

$Fcos 37^\circ-f_1=ma_1$

则 $a_1=1.4$ m/s²

撤除 F 后

$f_2=\mu mg=4$ N, $a_2=\mu g=2$ m/s²

$v^2=2a_1s_1=2a_2s_2$, $s_2=1.4$ m

由上面的分析可知

(1)推力做的功 $W_F=F_1s_1\cos 37^\circ=16$ J;

(2)摩擦力做的功 $W_f=W_{f1}+W_{f2}=-16$ J;

(3)推力作用时合外力做的功

$W_{合}=(Fcos 37^\circ-f_1)s_1=5.6$ J。

B 卷

一、选择题

1.D

提示 对 M 受力分析,水平方向有 $F=T+f$,对 m 受力分析,水平方向有 $T=f$,所以 $F=2f=2\mu mg$,m 到达左端时 M 和 m 位移大小都是 $\frac{l}{2}$,所以拉力至少做

功 $W=F\cdot\frac{l}{2}=\mu mgl$,选项 D 正确。

2.B

提示 各秒内位移等于速度图线与横轴所围的“面积”,由乙图可知 $x_1=\frac{1}{2}\times 1\times 1$ m=0.5m, $x_2=\frac{1}{2}\times 1\times 1$ m=0.5m, $x_3=1\times 1$ m=1m,结合甲图力的大小,可以求得 $W_1=1\times 0.5$ J=0.5J, $W_2=3\times 0.5$ J=1.5J, $W_3=2\times 1$ J=2J,故 B 正确。

二、计算题

3.重力做的功为 60J,支持力做的功为 0,摩擦力做的功为-16J,合外力做的功为 44J

提示 斜面上的货物受到重力 G,斜面支持力 F_N 和摩擦力 F_f 共三个力的作用。

其中重力 G 对货物做的功 $W_G=mglsin 37^\circ=20\times 10\times 0.5\times 0.6$ J=60J

支持力 F_N 对货物没有做功 $W_N=0$

摩擦力 F_f 对货物做负功

$W_f=\mu mgcos 37^\circ\cdot lcos 180^\circ=-0.2\times 20\times 10\times 0.8\times 0.5$ J=-16J

所以,外力做的总功为

$W=W_G+W_N+W_f=(60+0-16)$ J=44J。