

第 12 期	3 版同步检测
2 版随堂练习	A 卷
§8.2 重力势能	一、选择题
一、选择题	1.C
1.A	提示 重力做功与路径无关,物体滑到桌面上,重力做功为 mgH ,物体的重力势能减少 mgH ,A、B、D 错误,C 正确。
提示 重力势能的改变量只与物体重力做功有关,而与其他力做的功无关.物体上升 h 的过程中,物体克服重力做功 mgh ,故重力势能增加 mgh ,故本题选 A。	2.C
2.BC	提示 当重力做正功时,物体的重力势能减小,故 A 错误;当物体克服重力做功时,物体的重力势能一定增加,故 B 错误;重力势能的大小与零势能面的选取有关,故 C 正确;重力势能为负值说明物体在零势能面以下,故 D 错误。
提示 用细绳拴住重物向下摆动时重力做正功,弹力不做功,C 正确;用弹簧拴住重物下摆时,弹簧要伸长,重物轨迹不是圆弧,弹力做负功,弹性势能增加,重力做正功,且做功多,所以 A、D 错误,B 正确。	3.D
3.BD	提示 当撤去力 F 后,小车向右运动的过程中,弹簧先由压缩状态恢复到原长,然后再伸长,所以形变量先减小后增大,则弹簧的弹性势能先减小再增大。
提示 物体的重力势能与物体本身的重力和零势能面的选取有关,故 A 错误;重力势能是标量,重力势能从 6J 变为 2J,表示物体重力势能减小了,故 B 正确;地面上的物体只有以地面为零势能面时,重力势能才为零,故 C 错误;以物体所在平面为零势能面,距离地面有一定高度的物体重力势能也可能为零,故 D 正确。	4.C
4.D	提示 物体离开地面时,弹簧伸长 $x=\frac{Mg}{k}$,重物上
提示 重力做功的特点只跟初、末位置有关,跟路径无关,已知小孩质量为 m ,下落的高度为 $l\sin30^\circ$,则重力对小孩所做功为 $mglsin30^\circ$,故 D 正确。	升的高度 $h=H-x$,重力势能增加量 $E_p=Mgh=MgH-\frac{M^2g^2}{k}$,故 C 正确。
5.C	5.B
提示 人对弓的作用力和弓对人的作用力为相互作用力,等大反向;弹性势能大小与形变量有关,弹性形变越大,弹性势能就越大.综合分析,C 正确。	提示 使物块水平移动距离 a ,若将它翻倒一次,需要克服重力做功,使其重心位置由离地 $h_1=\frac{a}{2}$ 增加到 $h_2=\frac{\sqrt{2}}{2}a$,所以至少需要做功 $W_1=mg(h_2-h_1)=\frac{1}{2}mg(\sqrt{2}-1)a$;而缓慢平推需要做功 $W_2=\mu mga=0.1mga<W_1$ 。
6.B	6.B
提示 从 P_1 到 P_2 重力做正功,重力势能减小,故 A、C 错误;板的弹力做负功,故板的弹性势能一直增大,故 B 正确;板对运动员弹力的方向竖直向上,而运动员的位移向下,故做负功,故 D 错误。	提示 由公式 $W=Fl$ 可得小球克服重力做的功 $W_G=mgL(1-\cos\theta)$ 。
7.C	7.C
提示 因为重力做功只与物体的初、末位置有关,与运动路径无关,所以甲、乙的重力做的功均为 $-mgh$,C 正确。	提示 当游客下落 20m 时弹性绳到达原长,以后继续下落时,弹力先小于重力,游客继续加速下落,此过程中,游客能体验失重,以后弹力大于重力,游客加速度向上,开始减速,A、B 错误;当游客下落到最低点时,游客所处高度最小,重力势能最小,C 正确;因不确定零重力势能点,故无法知道第一次到达最低点的重力势能,D 错误。
二、计算题	8.D
8.-40J	提示 物体下滑的加速度 $a=gsin\alpha$, $t(s)$ 时物体下滑的距离 $x=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}gsin\alpha\cdot t^2$,下滑的高度 $h=xsin\alpha$,物体重力势能的减少量 $\Delta E_p=mgh=\frac{1}{2}mg^2sin^2\alpha\cdot t^2$,故 D 正确。
提示 以释放点所在水平面为参考平面,在第 2s 末小球所处的高度为 $h=-\frac{1}{2}gt^2=-\frac{1}{2}\times10\times2^2m=-20m$	二、计算题
重力势能 $E_p=mgh=200\times10^{-3}\times10\times(-20)J=-40J$	9. $\frac{1}{3}mgl$ $\frac{1}{3}mgl$
$E_p<0$,说明小球在参考平面的下方。	

提示 从 A 点运动到 C 点,小球下落 $h=\frac{1}{3}l$,故重力做功
$W_G=mgh=\frac{1}{3}mgl$
重力势能的变化量 $\Delta E_p=W_G=-\frac{1}{3}mgl$
负号表示小球的重力势能减少了。
10.(1) $-\frac{1}{8}mgL(1+\sin\theta)$ $-\frac{1}{2}mgL$
(2) $\frac{1}{8}mgL(3-\sin\theta)$
提示 (1)开始时,左边一半链条重力势能为
$E_p=-\frac{m}{2}g\cdot\frac{L}{4}\sin\theta$
右边一半的重力势能为 $E_p=-\frac{m}{2}g\cdot\frac{L}{4}$
左、右两部分总的重力势能为
$E_p=E_{p1}+E_{p2}=-\frac{1}{8}mgL(1+\sin\theta)$
最后链条从右侧刚好全部滑出时,重力势能
$E_p'=-\frac{1}{2}mgL$;
(2)重力势能减少了 $\Delta E_{p减}=E_p-E_p'=\frac{1}{8}mgL(3-\sin\theta)$ 。
B 卷
一、选择题
1.B
提示 把 n 块砖看成一个整体,其总质量是 $M=n$,以地面为零势能面, n 块砖都平放在地上时,其重心都在 $\frac{h}{2}$ 高处,所以 n 块砖的初始重力势能为 $E_1=\frac{nmg h}{2}$ 。
当 n 块砖叠放在一起时,其总高度为 $H=n$,其总的重心位置在 $\frac{H}{2}=\frac{nh}{2}$ 处,所以末态重力势能为 $E_2=nmg\frac{H}{2}=\frac{n^2mgh}{2}$,人做的功至少等于重力势能的增量,即 $W=\Delta E_p=E_2-E_1=\frac{n(n-1)mgh}{2}$ 。
2.C
提示 F-x 图像中图线与 x 轴围成的“面积”表示弹力做的功。 $W=\frac{1}{2}\times0.08\times60J-\frac{1}{2}\times0.04\times30J=1.8J$,此过程弹力做正功,弹簧的弹性势能减小 1.8J,故 C 选项正确。
二、计算题
3.1.25×10 ⁶ J 2.5×10 ⁶ J
提示 以 H 表示水箱的高度。水若从 A 管注入,整箱水的重心升高 $\frac{H}{2}$,外界做功
$W_1=mg\cdot\frac{H}{2}=\rho Vg\cdot\frac{H}{2}=10^3\times50\times10\times\frac{5}{2}J=1.25\times10^6J$
水若从 B 管注入,整箱水应先升高到 H 的箱顶处,故外界做的功
$W_2=2W_1=2\times1.25\times10^6J=2.5\times10^6J$ 。

物理 新入教	高一必修(第二册)答案页第 3 期	2021-12-22 学年 学习周报 ③
第 9 期 3 版章节测试	有引力提供向心力,则有 $\frac{GMm}{R^2}=\frac{mv^2}{R}$,解得第一宇宙速度为 $v_1=\sqrt{\frac{GM}{R}}$,所以火星的第一宇宙速度为 $v_{火}=\sqrt{\frac{10\%}{50\%}}v_{地}=\frac{\sqrt{5}}{5}v_{地}$,所以火星的第一宇宙速度小于地球的第一宇宙速度,故 C 错误;万有引力近似等于重力,则有 $\frac{GMm}{R^2}=mg$,解得火星表面的重力加速度 $g_{火}=\frac{GM_{火}}{R_{火}^2}=\frac{10\%}{(50\%)^2}g_{地}=\frac{2}{5}g_{地}$,所以火星表面的重力加速度小于地球表面的重力加速度,故 D 错误。	则 $\frac{R_{火}}{R_{地}}=\sqrt[3]{\frac{2}{5}}$,故选 D。
一、选择题		10.AC
1.D		提示 万有引力提供向心力,根据牛顿第二定律 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,解得 $T=\sqrt{\frac{4\pi^2r^3}{GM}}$,轨道半径越大,周期越大,根据题意可知 a、b 的周期比 c 小,故 A 正确;万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2}=ma_0$,解得 $a_0=\frac{GM}{r^2}$,a、b 的轨道半径相同,所以向心加速度大小相同,方向不同,c 的轨道半径最大,向心加速度最小,故 B、D 错误;万有引力提供向心力,根据牛顿第二定律 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$,解得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$,a、b 的轨道半径相同,所以速度大小相同,方向不同,故 C 正确。
2.D		二、计算题
提示 由于天体 A 和天体 B 绕天体 C 运动的角速度相同,由 $a=\omega^2r$,可知天体 A 做圆周运动的加速度大于天体 B 做圆周运动的加速度,故 A 错误;由公式 $v=\omega r$,可知天体 A 做圆周运动的线速度大于天体 B 做圆周运动的线速度,故 B 错误;天体 B 做圆周运动的向心力是 A、C 的万有引力的合力提供的,所以天体 B 做圆周运动的向心力小于天体 C 对它的万有引力,故 C 错误,D 正确。	7.C	11.(1) \sqrt{gR} (2) $\sqrt{\frac{R+h}{R}}$
3.C		提示 (1)设地球第一宇宙速度为 v ,在近地轨道上运行的卫星做圆周运动的向心力由万有引力提供,故有 $G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$ ①
提示 由于探测器与火星自转方向未知,有可能是相向运动,也有可能是同向运动,故探测器每天是否可以两次对火星着陆区进行巡视与探测不确定,故 A 错误;由题意可知 2 个“火星日”为 49.2h,故在火星上每天的时间为 24.6h>24h,故 B 错误;设火星的第一宇宙速度为 v ,由 $G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$,解得 $v=\sqrt{\frac{GM}{R}}$,又 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,解得 $M=\frac{4\pi^2r^3}{GT^2}$, $r=\frac{H_1+H_2+2R}{2}$,联立解得 $v=3.5\times 10^3m/s$,故 C 正确;火星的平均密度为 $\rho=\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\frac{3\pi r^3}{GT^2R^3}$,代入数据解得 $\rho=4\times 10^3kg/m^3$,故 D 错误。		又因为在地面附近卫星受到的万有引力等于卫星的重力,即 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$ ②
4.D		由①和②得地球的第一宇宙速度 $v=\sqrt{gR}$;
提示 因物体在 O 点处受两星体的万有引力大小相等,方向相反,故合力为零。当物体离两星体的距离很远时,物体所受的万有引力的合力趋近于零,故物体受到万有引力变化情况是先增大,后减小。故本题选 D。		(2)根据题意可知,飞船在近地圆轨道运行的速度为 $v_1=v=\sqrt{gR}$
5.BD		对接后,整体的运行速度为 v_2 根据万有引力提供整体圆周运动的向心力得 $G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\frac{v_2^2}{R+h}$ ③
提示 地球半径不变,夹角 θ 越大,卫星的轨道半径越小,则 T 就越小,A 错误;夹角 θ 越小,卫星的轨道半径越大,v 就越小,B 正确;若测得 T 和 θ ,由万有引力充当向心力,有 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,求得地球的质量 $M=\frac{4\pi^2r^3}{GT^2}$,地球的体积 $V=\frac{4}{3}\pi R^3$,由几何关系得 $\frac{R}{r}=\sin\frac{\theta}{2}$,联立解得 $\rho=\frac{3\pi}{GT^2(\sin\frac{\theta}{2})^3}$,C 错误,D 正确。		由②和③可得,对接后整体运动的速度为 $v_2=\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$
6.A		所以 $v_1v_2=\sqrt{\frac{R+h}{R}}$ 。
提示 当发射速度大于第二宇宙速度时,探测器将脱离地球的引力在太阳系的范围内运动,火星在太阳系内,所以火星探测器的发射速度应大于第二宇宙速度,故 A 正确;第二宇宙速度是探测器脱离地球的引力到太阳系中的临界条件,当发射速度介于地球的第一和第二宇宙速度之间时,探测器将围绕地球运动,故 B 错误;万		12.(1) $R=\frac{v^2}{G^2}r$ (2) 2.7×10^6km
		提示 (1)根据与银河系中心距离 $r=6.0\times 10^6km$ 的星体,以 $v=2.0\times 10^4km/s$ 的速度围绕银河系中心旋转,可得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ (式中 m 为星体的质量, M 为黑洞的质量)
		设质量为 m' 的物体绕黑洞表面做匀速圆周运动,则有 $G\frac{Mm'}{R^2}=m'\frac{c^2}{R}$
		联立上述两式,即可求出黑洞的半径 $R=\frac{v^2}{G^2}r$;
		(2)代入数据得黑洞的半径 $R=\frac{(2.0\times 10^4)^2}{(3.0\times 10^8)^2}\times 6.0\times 10^6m=2.7\times 10^3m$ 。

则 $\frac{R_{火}}{R_{地}}=\sqrt[3]{\frac{2}{5}}$,故选 D。
10.AC
提示 万有引力提供向心力,根据牛顿第二定律 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,解得 $T=\sqrt{\frac{4\pi^2r^3}{GM}}$,轨道半径越大,周期越大,根据题意可知 a、b 的周期比 c 小,故 A 正确;万有引力提供向心力 $G\frac{Mm}{r^2}=ma_0$,解得 $a_0=\frac{GM}{r^2}$,a、b 的轨道半径相同,所以向心加速度大小相同,方向不同,c 的轨道半径最大,向心加速度最小,故 B、D 错误;万有引力提供向心力,根据牛顿第二定律 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$,解得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$,a、b 的轨道半径相同,所以速度大小相同,方向不同,故 C 正确。

二、计算题
11.(1) \sqrt{gR} (2) $\sqrt{\frac{R+h}{R}}$
提示 (1)设地球第一宇宙速度为 v ,在近地轨道上运行的卫星做圆周运动的向心力由万有引力提供,故有 $G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$
又因为在地面附近卫星受到的万有引力等于卫星的重力,即 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$
由①和②得地球的第一宇宙速度 $v=\sqrt{gR}$;
(2)根据题意可知,飞船在近地圆轨道运行的速度为 $v_1=v=\sqrt{gR}$
对接后,整体的运行速度为 v_2 根据万有引力提供整体圆周运动的向心力得
$G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\frac{v_2^2}{R+h}$
由②和③可得,对接后整体运动的速度为 $v_2=\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$
所以 $v_1:v_2=\sqrt{\frac{R+h}{R}}$ 。

12.(1) $R=\frac{v^2}{G^2}r$ (2) 2.7×10^3km
提示 (1)根据与银河系中心距离 $r=6.0\times10^5km$ 的星体,以 $v=2.0\times10^3km/s$ 的速度围绕银河系中心旋转,可得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ (式中 m 为星体的质量, M 为黑洞的质量)
设质量为 m' 的物体绕黑洞表面做匀速圆周运动,则有
$G\frac{Mm'}{R^2}=m'\frac{c^2}{R}$
联立上述两式,即可求出黑洞的半径 $R=\frac{v^2}{G^2}r$;
(2)代入数据得黑洞的半径
$R=\frac{(2.0\times10^6)^2}{(3.0\times10^8)^2}\times6.0\times10^6m=2.7\times10^3m$ 。



扫码关注报纸
相关内容课件

一、选择题

1.AD

提示 卫星的环绕速度小于 7.9km/s。A 对；根据 $a=\frac{GM}{r^2}$ 可知 B 错；因同步卫星也同向转动，则离同步卫星最近的时间应大于 1.5h。C 错；要追上同步卫星需加速，D 对。

2.BC

提示 两个小球做平抛运动，在竖直方向上位移相同，根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 可知两小球在空中运动的时间相等，即两小球同时落地，故 A 错误，B 正确；根据几何关系知，两个小球的水平位移之比为 $x_A:x_B=\frac{h}{\tan 37^\circ}:\frac{h}{\tan 53^\circ}=16:9$ ，根据 $x=v_0t$ 可知两个小球的初速度之比为 $v_A:v_B=16:9$ ，故 C 正确，D 错误。

3.A

提示 匀速圆周运动过程中，角速度恒定不变，A 正确；匀速圆周运动过程中，线速度大小恒定不变，方向在变，B 错误；匀速圆周运动过程中，向心加速度大小恒定不变，方向时刻在变，向心加速度在变化，C 错误；匀速圆周运动，加速度不为零，根据牛顿第二定律可得，合力不为零，D 错误。

4.A

提示 根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$ ，得 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 1.8}{10}}=0.6s$ ，则平抛运动的初速度为 $v_0=\frac{x}{t}=\frac{0.9}{0.6}\text{m/s}=1.5\text{m/s}$ ，所以每秒从管口流出的水的质量为 $M=\rho V=1\times 10^3\times 1.5\times 1\times 2\times 10^{-4}\text{kg}=0.3\text{kg}$ ，故 A 正确，B、D 错误；水流稳定后，空中的水的体积为 $V=v_0t\cdot S=1.5\times 0.6\times 2\times 10^{-4}\text{m}^3=1.8\times 10^{-4}\text{m}^3$ ，故 C 错误。故本题选 A。

5.AD

提示 由于小球经 0.4s 落到半圆上，下落的高度 $h=\frac{1}{2}gt^2=0.8\text{m}$ ，位置可能有两处，如图 1 所示。第一种可能：小球落在半圆左侧 $v_0t=R-\sqrt{R^2-h^2}=0.4\text{m}$ ， $v_0=1\text{m/s}$ 。第二种可能：小球落在半圆右侧 $v_0t=R+\sqrt{R^2-h^2}=1.6\text{m}$ ， $v_0=4\text{m/s}$ 。故本题 AD 正确。

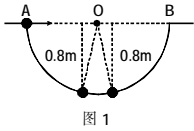


图 1

6.D

提示 由题意，物体做匀变速曲线运动，则加速度的大小与方向都不变，所以运动的轨迹是一段抛物线，不是圆弧，故 A 错误；由题意，质点运动到 B 点时速度方向相对 A 点时的速度方向改变了 90°，速度沿 B 点轨迹的切线方向，则知物体的加速度方向垂直于 AB 的连线向下，合外力也垂直于 AB 的连线向下；由于物体做匀变速曲线运动，可知物体的合外力的大小也保持不变，所以从 A 到 B 的过程中，物体的速度先减小后增大，当加速度方向与速度方向垂直时，物体的速度最小，所以物体的速度最小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ ，故 B、C 错误；物体在 B 点速度沿 B 点轨迹的切线方向，而加速度方向垂直于 AB 的连线向下，可知 B 点的加速度与速度的夹角小于 90°，故 D 正确。

7.C

提示 对 a 进行速度分解可得：滑块 b 的速度 $v_b=vsin\theta$ 。a 以速度 v 从 P 位置匀速运动到 Q 位置时， θ 增大，则 v_b 增大，滑块 b 做加速运动，但是由于 $sin\theta<1$ ，则 $v_b<v$ ，故 C 正确，A、B、D 错误。

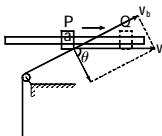


图 2

8.BD

提示 “嫦娥四号”发射出去后绕地球做椭圆运动，没有离开地球束缚，故“嫦娥四号”的发射速度大于 7.9km/s，小于 11.2km/s，故 A 错误；卫星在轨道 1 上的 P 点处减速，做近心运动，进入轨道 2，故 B 正确；卫星在轨道 2 上经过 P 点时的速度小于经过 Q 点的速度，故 C 错误；在 P 点“嫦娥四号”的加速度都是由万有引力产生的，故不管在哪个轨道上运动，在 P 点时万有引力产生的加速度大小相等，故 D 正确。

二、计算题

9.(1)1s (2) $\frac{5\sqrt{3}}{4}\text{m/s}$ 5m

提示 (1)设小球 p 从斜面上下滑的加速度为 a，受力分析得 $mgsin\theta=ma$

设小球 p 从 A 点滑到 B 点的时间为 t， $L=\frac{1}{2}at^2$

解得 $t=1s$ ；

(2)小球 q 的运动为平抛运动

$$h=\frac{1}{2}gt^2=5\text{m}$$

$$Lcos\theta=v_0t$$

解得 $v_0=\frac{5\sqrt{3}}{4}\text{m/s}$ 。

10.(1)2m (2) $\frac{2\sqrt{13}}{5}\text{m}$

(3)120N 方向竖直向下

提示 (1)由木块运动到 M 点后水平抛出，恰好沿粗糙圆弧 AB 的 A 点的切线方向进入圆弧可得，M 点的速度为

$$v=v_Acos\theta=3\text{m/s}$$

木块在水平面上滑行时的加速度大小 $a=\mu g=4\text{m/s}^2$

$$P\text{到}M\text{的距离}l=\frac{v_0^2-v^2}{2a}=2\text{m}；$$

(2)由题图可知，木块运动至 A 点时竖直方向的分速度为 $v_y=v_Asin\theta=4\text{m/s}$

设 M 点与 A 点的水平距离为 x，竖直高度为 h，有

$$v_y=gt, v_y^2=2gh, x=vt, s=\sqrt{h^2+x^2}$$

解得 $s=\frac{2\sqrt{13}}{5}\text{m}$ ；

(3)设木块到达圆弧底端时，底端对木块的支持力

为 F_N ，根据 $F_N-mg=m\frac{v_A^2}{R}$ 可得， $F_N=120\text{N}$

由牛顿第三定律可知，木块对轨道的压力大小 $F_N'=F_N=120\text{N}$ ，方向竖直向下。

11.(1)1200m (2)6.0m/s² (3)2.5×10⁴N

(4)6.0km/s

提示 (1)由图像可知，在 25s 的时间内探测器一直在上升，且在 $t=25s$ 末达到最高点，在 $v-t$ 图像中可以利用面积表示位移，因此最大高度 $h=\frac{1}{2}\times 25\times 96\text{m}=1200\text{m}$ ；

(2)在上升阶段，探测器受推力和重力作用，在 $t=9s$ 末关闭发动机后，探测器只受重力作用而减速，加速度 $a=g$ ，在数值上等于 AB 段图像斜率的绝对值，所以 $g=\frac{96}{16}\text{m/s}^2=6.0\text{m/s}^2$ ；

(3)在 OA 加速阶段， $F-mg=ma'$ ， $F=mg+ma'=m(g+a')$ ，可由 OA 段直线的斜率求得 $a'=\frac{96}{9}\text{m/s}^2$ ，所以 $F=1500\times\left(6.0+\frac{96}{9}\right)\text{N}=2.5\times 10^4\text{N}$ ；

(4)物体在星球表面做圆周运动的环绕速度即为第一宇宙速度，且在星球表面物体受到的万有引力等于物体的重力 $mg=G\frac{Mm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$

得 $v=\sqrt{gR}=6.0\text{km/s}$ 。

物理
新入教

第 11 期

2 版随堂练习

§8.1 功与功率

第 1 课时 功

1.D

提示 举重运动员举着杠铃在头顶停留 3s 的时间内，运动员对杠铃施加了竖直向上的支持力，但杠铃在支持力方向上没有位移，所以运动员对杠铃没有做功，故 A 错误；木块滑动过程中，在支持力方向上没有位移，故支持力对木块没有做功，故 B 错误；推而不动，只有力而没有位移，做的功等于零，故 C 错误；重力竖直向下，物体的位移也竖直向下，故重力对物体做了功，故 D 正确。

2.AD

提示 由功的表达式 $W=Flcos\alpha$ 知，当 $\alpha>90^\circ$ 时， $cos\alpha<0$ ，力对物体做负功，阻碍物体的运动，故 A、D 正确。

3.A

提示 在推力作用的这段时间内，小车的位移为 5m，所以 $W=Fl=20\times 5\text{J}=100\text{J}$ ，故 A 正确。

第 2 课时 功率

一、选择题

1.B

提示 功率是表示物体做功快慢的物理量，功率大说明物体做功快，故 A 错误，B 正确；做功时间越长，物体做的功不一定少，由 $P=\frac{W}{t}$ 可知，功率不一定小，故 C 错误；力做功越多，用时不一定短，所以功率不一定大，故 D 错误。

2.AC

提示 汽车匀速行驶时，牵引力等于汽车受到的阻力，故速度 $v=\frac{P}{f}$ ，而汽车在越粗糙的路面或载的货物越多时，所受阻力越大，功率不变，速度越小，故本题选 AC。

3.D

提示 合力做功等于各力做功的代数和，即 6J-8J=-2J。

4.D

提示 当 $F=f=0.1\text{mg}=3000\text{N}$ 时，汽车速度最大，则最大速度 $v_m=\frac{P}{F}=\frac{60000}{3000}\text{m/s}=20\text{m/s}$ ，故 D 正确。

二、计算题

5.(1)900J (2)600W (3)500W

提示 (1)在花盆下落到地面的过程中，重力对花盆做的功为 $W=mgh=2\times 10\times 45\text{J}=900\text{J}$ ；

(2)花盆在 $t=3s$ 时的速度 $v=gt=30\text{m/s}$

重力的瞬时功率 $P=mgv=600\text{W}$ ；

(3)花盆下落第 3s 内的位移为

$$x=\frac{1}{2}gt_3^2-\frac{1}{2}gt_2^2=\frac{1}{2}\times 10\times (3^2-2^2)\text{m}=25\text{m}$$

重力做的功 $W'=mgx=500\text{J}$

下落第 3s 内重力的平均功率 $P'=\frac{W'}{t'}=500\text{W}$ 。

高一必修(第二册)答案页第 3 期

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.B

提示 根据 $P=Fv$ ，当最高车速行驶时，阻力 $F=f$ ，则

$$f=\frac{P}{v_m}=\frac{480\times 10^3}{50}\text{N}=9600\text{N}$$
，B 正确。

2.C

提示 匀速运动时，车处于受力平衡状态，并且 F 和 F_f 大小相等方向相反，它们的位移也相同，所以 F 和 F_f 所做的总功为零，故 A 错误；当车加速运动时，对人分析可知，人受到的合力向右，所以 $F_1>F_2$ ；再对车分析可知， F_1 对车做负功，而 F 对车做正功，所以 F 和 F_1 的总功为负功，故 B 错误；车减速运动时，对人分析可知，人受到的合力向左，所以 $F_1<F_2$ ；再对车分析可知， F_1 对车做负功，而 F 对车做正功，所以 F 和 F_1 的总功为正功，故 C 正确；由以上分析可知，只有车匀速运动时，功的代数和才等于零，故 D 错误。

3.B

提示 对物体受力分析知，物体所受摩擦力 $f_2>f_1>f_3$ ，因加速度相同，拉力沿位移方向的分量 $F_b>F_a>F_c$ ，故有 $W_b>W_a>W_3$ ，所以 A 错，B 对；由题意分析知，物体到达斜面顶端所用时间相等，根据 $P=\frac{W}{t}$ 知 $P_2>P_1>P_3$ ，故 C、D 错误。

4.C

提示 根据 $P=fv$ ， $F-f=ma=\frac{3P}{v}$ ， $P=Fv'$ ，由以上三式联立解得 $v'=\frac{v}{4}$ ，故选 C。

5.ACD

提示 物体所受的支持力始终垂直于斜面向上，由于位移方向水平向左，则支持力与位移方向之间的夹角为锐角，因此支持力一定做正功，A 正确；摩擦力做功有三种情况：当加速度 $a=gtan\alpha$ 时，物体所受的摩擦力为零，摩擦力不做功；当加速度 $a>gtan\alpha$ 时，物体所受的摩擦力沿斜面向下，摩擦力做正功；当加速度 $a<gtan\alpha$ 时，物体所受的摩擦力沿斜面向上，摩擦力做负功，故 B 错误，C、D 正确。

6.A

提示 每次上半身重心上升的距离均为 0.3m，则她每一次克服重力做的功 $W=\frac{3}{5}mgh=\frac{3}{5}\times 50\times 10\times 0.3\text{J}=90\text{J}$ ；1 分钟内克服重力所做的功 $W_{总}=50W=50\times 90\text{J}=4500\text{J}$ ；相应的功率约为 $P=\frac{W_{总}}{t}=\frac{4500}{60}\text{W}=75\text{W}$ ，故 A 正确，B、C、D 错误。

7.ABD

提示 本题要讨论的是恒力做功的问题，所以选择功的公式，要讨论影响做功大小的因素的变化，比较快捷的思路是先写出功的通式，再讨论变化关系。位移 $x=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\frac{Fcos60^\circ}{m}t^2$ ， $W=Fxcos60^\circ=\frac{F^2cos^260^\circ}{2m}t^2$ ，当 $F'=2F$ 时， $W'=4W$ ，当时间变为 2t 时， $W'=4W$ ；当 $m'=\frac{1}{2}m$ 时，

$W'=2W$ ；当 $\theta=0^\circ$ 时， $W'=4W$ ，由此可知本题选 ABD。

二、计算题

8.54J

提示 物体放在传送带上后的加速度 $a=\frac{F}{m}=\frac{\mu mg}{m}=\mu g=3\text{m/s}^2$

设一段时间后物体的速度增大到 $v=6\text{m/s}$ ，此后物体与传送带速度相同，二者之间不再相对滑动，滑动摩擦力随之消失，可见滑动摩擦力的作用时间为 $t=\frac{v}{a}=\frac{6}{3}\text{s}=2\text{s}$

在这 2s 内物体水平向右运动的位移为 $l=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times$

$3\times 2^2\text{m}=6\text{m}$ ， $L=10\text{m}$

故滑动摩擦力对物体所做的功为 $W=Fl=\mu mgl=0.3\times 3\times 10\times 6\text{J}=54\text{J}$ 。

9.(1)80kW (2)8000N (3)72000J (4)48kW

提示 (1)当汽车达到最大速度的时候，汽车的牵引力等于阻力，此时车速为最大速度且匀速，所以汽车的额定功率

$$P_{额}=Fv=fv=0.2\times (2000\times 10\times 20)\text{W}=80\text{kW}；$$

(2)汽车在匀加速行驶时，由牛顿第二定律，可得

$$F-f=ma$$

解得汽车在匀加速行驶时的牵引力

$$F=ma+f=(2000\times 2+0.2\times 2000\times 10)\text{N}=8000\text{N}；$$

(3)设汽车匀加速运动的最大速度为 v，由 $P=Fv$ 得

$$v=\frac{P}{F}=10\text{m/s}$$

匀加速运动的时间为 $t=\frac{\Delta v}{a}=5\text{s}$

因为 $3s<5s$ ，所以 3s 末汽车仍做匀加速直线运动，在 3s 内汽车的位移是

$$x=\frac{1}{2}at^2=9\text{m}$$

在 3s 内汽车牵引力所做的功为

$$W=Fx=8000\times 9\text{J}=72000\text{J}；$$

(4)3s 末的瞬时速度为 $v_3=at_3=6\text{m/s}$

所以汽车在第 3s 末的瞬时功率 $P_3=Fv_3=48\text{kW}$ 。

B 卷

1.A

提示 由牛顿第二定律可得 $2F-mg=ma$ ，解得 $F=7.5\text{N}$ 。1s 末物体的速度为 $v_1=at=5\text{m/s}$ ，力 F 作用点的速度 $v_2=2v_1=10\text{m/s}$ 。则拉力在 1s 末的瞬时功率为 $P=Fv_2=75\text{W}$ 。故正确答案为 A。

2.(1)6m (2)30J

提示 (1)由题图丙可知 0~6s 时间内物体的位移为

$$x=\frac{6-2}{2}\times 3\text{m}=6\text{m}；$$

(2)由题图丙可知，在 6~8s 时间内，物体做匀速运动，于是有摩擦力 $F_f=-2\text{N}$

0~10s 时间内物体的总位移为

$$x'=\frac{(8-6)+(10-2)}{2}\times 3\text{m}=15\text{m}$$

物体克服摩擦力所做的功

$$W=-F_fx'=30\text{J}。$$