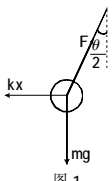
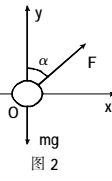
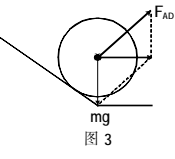
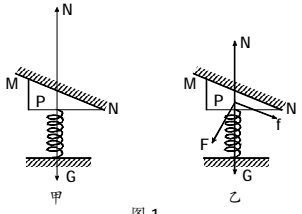
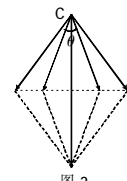


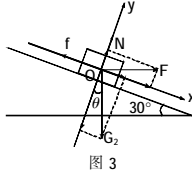
第 16 期
3 版章节测试
一、选择题
1.A
提示 根据牛顿第二定律,物体受的合外力决定了物体的加速度,而加速度大小和速度大小无关,A 正确,B 错误;物体做匀加速运动说明加速度方向与速度方向一致,当合外力减小但方向不变时,加速度减小但方向也不变,所以物体仍然做加速运动,速度增加,C 错误;加速度是矢量,其方向与合外力方向一致,加速度大小不变,若方向发生变化,合外力方向必然变化,D 错误。
2.D
提示 设战机受到的牵引力为 F ,其质量(包括携带弹药的质量)为 m ,与航母间的动摩擦因数为 μ 。由牛顿第二定律得 $F-\mu mg=ma$,则 $a=\frac{F}{m}-\mu g$,可知携带弹药越多,加速度越小;加速度相同,携带的弹药也必须相同,A、B 错误;由 $v=\sqrt{2ax}$ 和 $t=\sqrt{\frac{2x}{a}}$ 可知携带弹药越多,起飞速度越小,滑行时间越长,C 错误,D 正确。
3.CD
提示 加速度向下,电梯可能加速下降,也可能减速上升,A 错误;在地球表面同一纬度重力与人的运动情况 and 是否受到其他力的作用无关,B 错误;体重计的示数 50kg,小于 60kg,说明合力方向向下,根据牛顿第二定律有 $F_N-mg=ma$,解得 $a=\frac{1}{6}g$,方向向下,C 正确;根据牛顿第三定律,压力和支持力是一对作用力和反作用力,D 正确。
4.D
提示 当滑板与水平面的夹角为 θ 时,小孩从滑板顶端滑下的过程,有 $\frac{R}{\cos\theta}=\frac{1}{2}gt^2\sin\theta$, $t^2=\frac{4R}{g\sin2\theta}$,当 $\theta=45^\circ$ 时, t 最小,当 $\theta=30^\circ$ 和 60° 时, $\sin2\theta$ 的值相同,故只有 D 项正确。
5.B
提示 用水平推力 F 向右推 M 时,将两者看作一个整体,根据牛顿第二定律,在水平方向上有 $F=(M+m)a$,对 m 分析可得 $N_1=ma$,联立解得 $N_1=\frac{mF}{M+m}$,用水平力 F 向左推 m 时,将两者看作一个整体,根据牛顿第二定律,在水平方向上有 $F=(M+m)a$,对 M 分析可得 $N_2=Ma$,联立解得 $N_2=\frac{MF}{M+m}$,故 $N_1:N_2=m:M$,B 正确。

6.C
提示 要将 A 拉离物体 B,则两者具有不同的加速度,发生相对滑动,此时 A、B 间达到最大静摩擦力,物体 B 产生的最大加速度 $a=\mu g$,以整体为研究对象可知, $F=2ma$,联立解得 $F=2\mu mg$,C 选项正确。
7.B
提示 撤去木板后,小球受到的重力和弹簧的拉力不变,则由牛顿第二定律得 $\frac{mg}{\cos30^\circ}=ma$, $a=\frac{g}{\cos30^\circ}=\frac{2\sqrt{3}}{3}g$ 。
8.A
提示 在 6~10s 内物体水平方向只受滑动摩擦力作用,加速度 $a=-\mu g$, $v-t$ 图像的斜率表示加速度, $a=-\frac{0-8}{10-6}\text{m/s}^2=-2\text{m/s}^2$,解得 $\mu=0.2$ 。在 0~6s 内, $F-\mu mg=ma'$,而 $a'=-\frac{8-2}{6}\text{m/s}^2=1\text{m/s}^2$,解得 $F=6\text{N}$,选项 A 正确。
9.AD
提示 上升、下降过程中加速度大小分别为 $a_{\text{上}}=11\text{m/s}^2$, $a_{\text{下}}=9\text{m/s}^2$,由牛顿第二定律得 $mg+F_{\text{阻}}=ma_{\text{上}}$, $mg-F_{\text{阻}}=ma_{\text{下}}$,联立解得 $mg:F_{\text{阻}}=10:1$,故本题 AD 正确。
10.C
提示 A 球受力如图 1 所示,则

图 1
由牛顿第二定律得 $F\cos\frac{\theta}{2}-mg=ma$, $F\sin\frac{\theta}{2}=kx$,解得 $x=\frac{m(a+g)\tan\frac{\theta}{2}}{k}$,选项 C 正确。
二、填空题
11.(1)mg
(2) $\sqrt{(ma)^2+(mg)^2}$
提示 (1)小车静止时,由二力平衡条件可知 $F=mg$;
(2)小车向右加速运动时,选球为研究对象,设杆对球弹力与竖直方向的夹角为 α ,小球受力如图 2 所示,据牛顿第二定律有

图 2

$F\sin\alpha=ma$, $F\cos\alpha=mg$
解得 $F=\sqrt{(ma)^2+(mg)^2}$ 。
三、计算题
12.(1)45m
(2) 40m/s^2 方向竖直向上
提示 (1)由图可知,打开降落伞时运动员的速度为 $v_0=30\text{m/s}$
由 $h=\frac{v_0^2}{2g}$ 可得运动员自由下落的高度 $h=45\text{m}$;
(2)刚打开降落伞时 $mg-30k=ma$
最终匀速下落时 $mg=6k$
由以上两式可解得 $a=-40\text{m/s}^2$
“-”表示加速度的方向竖直向上。
13.小球对底板 CD 的弹力为零,对侧壁 AD 的弹力为 $100\sqrt{2}\text{N}$,对顶板 AB 的弹力为 50N
提示 小车静止时只对底板 CD 有压力(与 AD 接触但无弹力)。
当小车受到水平拉力 F 作用而向右加速运动时,小球受到的合外力向右,则侧壁 AD 必对球有支持力 F_{AD} ,且加速度越大, F_{AD} 越大,这时底板 CD 对球的支持力 F_D 必将随 F_{AD} 的竖直分量的增大而减小。当加速度为某一临界值 a_0 时,小球只对侧壁 AD 有挤压,当 $a>a_0$ 时, F_{AD} 增大,使球对 AB 开始有挤压。
当小球只对侧壁 AD 有压力时,有

图 3
$mg\tan45^\circ=ma_0$
解得 $a_0=10\text{m/s}^2$
这时合力 $F_{\text{合}}=(M+m)a_0=250\text{N}$
题中所给拉力 $F=500\text{N}$,可知小球对侧壁 AD 及顶板 AB 均有弹力,而此时对底板 CD 的弹力为零。
由 $F=(M+m)a$ 得 $a=20\text{m/s}^2$
此时,由 $F_{AD}\sin45^\circ=ma$ 得 $F_{AD}=100\sqrt{2}\text{N}$
由 $F_{AD}\cos45^\circ=mg+F_{AB}$ 得 $F_{AB}=50\text{N}$
由牛顿第三定律得,小球对底板 CD 的弹力为零,对侧壁 AD 的弹力为 $100\sqrt{2}\text{N}$,对顶板 AB 的弹力为 50N。

物理 新人在教
第 13 期
第 3 版章节测试
一、选择题
1.C
提示 选项 A 中蕴含的物理知识是杠杆原理;选项 B 说明重力的方向是向下的;选项 D 中的现象说明力可以改变物体的形状;选项 C 中鸡蛋在给石头施加力的同时,自己也受到了力的作用,它说明了“物体间力的作用是相互的”,选项 C 正确。
2.C
提示 滑动摩擦力与正压力有关,在动摩擦因数不变的前提下,正压力越大,滑动摩擦力越大。拖地时使劲向下压拖把,就是为了增加正压力,从而达到增大拖把与地面之间摩擦力的目的,选项 C 正确。
3.D
提示 由牛顿第三定律可知,任何情况下作用力与反作用力大小相等,方向相反,故 A 错误;作用力与反作用力的性质相同,摩擦力的反作用力也是摩擦力,故 B 错误;作用力和反作用力作用在不同的物体上,作用效果不能抵消,不能合成,可以不同,故 C 错误、D 正确。
4.B
提示 小球和光滑斜面接触,假设斜面对小球有弹力,则小球将受到三个力作用:重力、斜面的支持力和细线的拉力,重力和绳的拉力在竖直方向上,弹力垂直于斜面向上,三个力的合力不可能为零,小球将向右上方运动,与题设条件矛盾,故斜面对小球没有弹力,故小球只受到重力和细线对它的拉力两个力,故 B 正确,A、C、D 错误。
5.B
提示 由于各力之间的夹角大小未知,各力的大小关系无法判断,A 错误;在 OA 上移到 OA' 的过程中,由力的平衡条件,可知 F_A 、 F_B 的大小均发生变化,但二者的合力始终与重力等大反向,保持不变,B 正确,C、D 错误。
6.AD
提示 两根轻弹簧串联,弹力大小相等,根据胡克定

高一必修(第一册)答案页第 4 期
律 $F=kx$ 得 x 与 k 成反比,则得 b 弹簧的伸长量为 $\frac{k_1L}{k_2}$,故 A 正确,B 错误;P 端向右移动的距离等于两根弹簧伸长量之和,即为 $L+\frac{k_1}{k_2}L=(1+\frac{k_1}{k_2})L$,故 C 错误,D 正确。
7.AC
提示 对物体受力分析如图 1 甲所示, $N=G$ 时,物体受力可以平衡,故 P 可能受 2 个力的作用。 $N<G$ 时,P 不可能平衡。 $N>G$ 时,物体会受到挡板 MN 的弹力 F 和摩擦力 f,受力分析如图 1 乙所示,故 P 可能受 4 个力的作用,A、C 正确。

图 1
8.C
提示 把 A、B、C 看作整体,分析受力,由平衡条件可知,地面对 A 的支持力的大小等于 $2mg$,由物体间力的相互作用可知,A 对地面的压力大小为 $2mg$,选项 A 错误;隔离 A 受力分析,A 受到地面对 A 的作用力(包括支持力和摩擦力)、重力和 C 对 A 的作用力,由于 C 对 A 的作用力的方向由 O_3 指向 O_1 ,所以地面对 A 的作用力的方向不是由 O_1 指向 O_3 ,而是 C 对 A 的作用力和 A 的重力的合力的反方向,选项 B 错误;隔离 C 分析受力,如图 2 所示,在重力不变的情况下,若 l 减小,合力不变,分解为两个等大的分力,两分力随夹角 θ 的减小而减小,选项 C 正确;隔离 B 受力分析,由平衡条件可知,若 l 减小,地面对 B 的摩擦力减小,选项 D 错误。

图 2
二、计算题
9.(1)4N (2)0.5
提示 (1)由胡克定律可得 $F_1=kx_1=200\text{N/m}\times0.02\text{m}=4\text{N}$

2021-2022 学年 学习周报 ④
当物体静止时,所受到的摩擦力大小为
$f_1=F_1=4\text{N}$;
(2)由胡克定律可得 $F_2=kx_2=200\text{N/m}\times0.05\text{m}=10\text{N}$
物体匀速前进时所受到的摩擦力大小为
$f_2=F_2=10\text{N}$
物体与地板之间的动摩擦因数为
$\mu=\frac{f_2}{F_N}=\frac{f_2}{mg}=\frac{10}{20}=0.5$ 。
10.15N $\frac{25\sqrt{3}}{3}\text{N}$
提示 以 P 点为研究对象进行受力分析,利用力的平衡条件可解得水平绳 PB 中的张力 $F=\frac{10\sqrt{3}}{3}\text{N}$;再以木块为研究对象进行受力分析,如图 3 所示,运用正交分解法,力的平衡方程为

图 3
x 方向: $F\cos30^\circ+G_2\sin30^\circ=f$
y 方向: $F\sin30^\circ+N=G_2\cos30^\circ$
解得 $f=15\text{N}$, $N=\frac{25\sqrt{3}}{3}\text{N}$
故木块与斜面间的摩擦力和木块所受斜面的弹力分别为 15N、 $\frac{25\sqrt{3}}{3}\text{N}$ 。
11.(1)能被吹动 (2)76N (3)156N
提示 (1)人和地面之间的压力为 $N=mg=600\text{N}$
人和地面之间的最大摩擦力为 $f=\mu N=156\text{N}$
因为 $F>f$,所以人能被吹动;
(2)当风力 $F_1=76\text{N}$ 时,由于 $F_1<f$
所以人不能被吹动,人受到地面给他的力是静摩擦力,其大小为 $f_1=F_1=76\text{N}$;
(3)当风力 $F_2=212\text{N}$ 时,由于 $F_2\geq f$
所以人能被吹动,人受到地面给他的摩擦力为滑动摩擦力,其大小为 $f_2=f$
摩擦力大小为 $f_2=f=\mu N=156\text{N}$ 。



扫码获取报纸
相关内容课件

1.C

提示 惯性的大小只与物体的质量有关,质量越大惯性越大,质量越小惯性越小,质量是惯性大小的唯一量度,故选 C。

2.B

提示 因小车表面光滑,因此球在水平方向上没有受到外力作用。原来两球与小车有相同速度,当车突然停止时,由于惯性,两小球的速度不变,所以不会相碰。

§4.2 实验:探究加速度与力、质量的关系

(1)C (2)远大于 1g 砝码

提示 (1)平衡阻力时,小车前面不能有拉力,小车后面要连接纸带,纸带要穿过打点计时器,故选 C。

(2)为减小误差,小车总质量要远大于小盘及盘内物体的总质量;实验时应通过增减“1g 砝码”的个数来改变拉力的大小。

§4.3 牛顿第二定律

1.B

提示 物体竖直方向受力平衡,则物体所受支持力的大小为 $F_N=mg=40\text{N}$;水平方向由牛顿第二定律可得 $F-\mu F_N=ma$,代入数据解得 $\mu=0.25$ 。

2.4.5×10³kg

提示 直升机取水前,水箱受力平衡 $T_1\sin\theta_1-f=0$ ①

 $T_1\cos\theta_1-mg=0$ ②由①②得 $f=mg\tan\theta_1$ ③

直升机返回,由牛顿第二定律

 $T_2\sin\theta_2-f=(m+M)a$ ④ $T_2\cos\theta_2-(m+M)g=0$ ⑤由④⑤得,水箱中水的质量 $M\approx 4.5\times 10^3\text{kg}$ 。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.C

提示 小球在水平方向上不受摩擦力的作用,所以水平方向的运动状态不变,在重力的作用下,小球落在 O 点,故 C 正确。

2.BD

提示 如果小车正在向左匀速运动,突然加速,则碗中的水由于惯性仍保持原有的速度,就会向右洒出,故 B 正确;如果小车正向右匀速运动,突然减速,则碗中的水由于惯性仍保持原来的速度,就会向右洒出,故 D 正确。

3.D

提示 由题可知,物体的合力等于推力 F ,方向始终沿正方向,根据牛顿第二定律分析可知:物体先从静止开始做加速直线运动,推力 F 减小时,其方向仍与速度相同,继续做加速直线运动,故 C 错误,D 正确;物体的合力等于推力 F ,推力先增大后减小,根据牛顿第二定律得知:加速度先增大,后减小,选项 A、B 错误。

4.C

提示 对西瓜 A 受力分析如图 1 所示, F 表示周围西瓜对 A 的作用力,则由牛顿第二定律得 $\sqrt{F^2-m^2g^2}=ma$,解得 $F=m\sqrt{g^2+a^2}$,故 C 对,A、B、D 错。

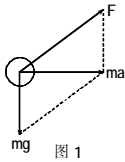


图 1

5.B

提示 物体所受的合力 $F_{\text{合}}=\mu mg+F=40\text{N}$,方向水平向右,故 $a=\frac{F_{\text{合}}}{m}=4\text{m/s}^2$,方向水平向右,故选 B。

6.D

提示 物块从 A 处下降到 B 处的过程中,开始阶段弹簧的弹力小于物体的重力,合力向下,小球向下加速;随着弹力的增大,合外力减小,加速度减小;当弹簧的弹力和物体的重力相等时,加速度为零,之后弹力大于重力,小球开始减速,直至减为零。由于弹力越来越大,故合力越来越大,故加速度增大,故物体先做加速度减小的加速运动,再做加速度增大的减速运动,故 D 正确。

7.D

提示 由二力合成可知,两力的合力大小为 $F=\sqrt{F_1^2+F_2^2}=200\text{N}$,而 $f_{\text{max}}=\mu F_N=\mu mg=0.3\times 500\text{N}=150\text{N}$,有 $F>f_{\text{max}}$,则沙发要做匀加速直线运动,由牛顿第二定律有 $F-f_{\text{max}}=ma$,可得 $a=1\text{m/s}^2$,故选 D。

8.A

提示 以滑梯上的孩子为研究对象,对其受力分析并正交分解如图 2 所示。

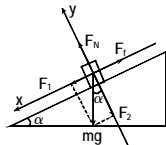


图 2

x 方向: $mgsin\alpha-F=ma$ y 方向: $F_N-mg\cos\alpha=0$ $F_1=\mu F_N$

由上列各式解得

 $a=g(\sin\alpha-\mu\cos\alpha)$

与质量无关,A 正确。

二、填空题

9.(1) $M>m$ (2) $\frac{1}{M}$ (3)大于

提示 (1)探究加速度与力、质量的关系的实验中,要保证 $M>m$,才能保证绳子的拉力约等于 m 的重力;

(2)因为合力一定时, M 越大 a 越小,而反比例函数图像是曲线,根据曲线很难判定出自变量和因变量之间的关系;正比例函数图像是过坐标原点的一条直线,就比较容易判定自变量和因变量之间的关系,所以实验数据处理时作 a 与 $\frac{1}{M}$ 的图像;

(3)在小车质量 M 相同的情况下,拉力越大,加速度越大,实验中我们又认为绳对小车的拉力大小等于盘和盘中砝码的重力,所以两个同学做实验时盘中砝码的质量不同,由两图线的斜率大小关系可知 $m_{\text{乙}}$ 大于 $m_{\text{甲}}$ 。

三、计算题

10.0.5m/s²

提示 如图 3 甲所示,木箱匀速运动时滑动摩擦力 $F_f=\mu mg=F$,所以 $\mu=\frac{F_f}{mg}=\frac{F}{mg}=\frac{100}{20\times 10}=0.5$

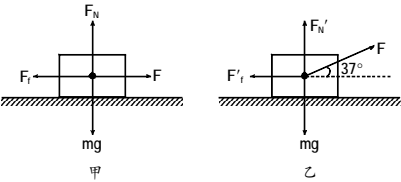


图 3

木箱加速运动时,如图 3 乙所示

水平方向由牛顿第二定律知

 $F\cos 37^\circ-\mu F_N'=ma$ 竖直方向 $F\sin 37^\circ+F_N'=mg$ 代入数据联立解得 $a=0.5\text{m/s}^2$ 。

B 卷

1.AC

提示 重球的受力如图 4 所示,在绳的 A 端缓慢增加拉力,使得重球在足够长的时间发生了微小的位移,这个过程进行缓慢,可以认为重球始终处于平衡状态,即 $F_{T2}=F_N+mg$,随着 F_N 增大, F_{T2} 也增大且 F_{T2} 总是大于 F_N ,所以 CD 绳先被拉断,A 项正确,B 项错误;若在 A 端猛拉,由于重球质量很大,力的作用时间极短,由于惯性,故重球向下的位移极小(可以看成运动状态未来得及改变)以致上段绳的拉力几乎未增加, F_N 已达到极限程度,故 AB 绳先断,C 项正确,D 项错误。



图 4

2.g 3g

提示 由题图知,绳 BC 刚好被拉直时, BC 绳上的拉力 $T_2=0$, $\triangle ABC$ 构成直角三角形, AC 绳的拉力为 T_1 ,则

 $T_1\sin 45^\circ=mg$ $T_1\cos 45^\circ=ma$ 解得 $a=g$;为不拉断轻绳,此时 BC 绳达到最大拉力 $2mg$,则 $T_1\sin 45^\circ=mg$ $2mg+T_1\cos 45^\circ=ma$ 解得 $a=3g$ 。3. $10\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ $\sqrt{3}$

提示 如图 5 所示,小球在绳未断时受三个力的作用,绳剪断的瞬间,作用于小球的拉力 T 立即消失,但弹簧的形变还存在,故弹簧的弹力 F 存在。

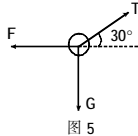


图 5

绳未断时 $T\cos 30^\circ=F$, $T\sin 30^\circ=mg$ 解得 $T=20\text{N}$, $F=10\sqrt{3}\text{ N}$ 绳剪断的瞬间 $T=0$,在竖直方向支持力 $N=mg$,在水

平方向 $F=ma$,所以 $a=\frac{F}{m}=10\sqrt{3}\text{ m/s}^2$;

此时 $\frac{F}{N}=\frac{10\sqrt{3}\text{ N}}{10\text{ N}}=\sqrt{3}$

故在剪断轻绳的瞬间,小球加速度的大小是 $10\sqrt{3}\text{ m/s}^2$;轻弹簧的弹力与水平面对球的弹力的比值是 $\sqrt{3}$ 。

物理
新入教

第 15 期

2 版随堂练习

§4.4 力学单位制

1.B

提示 质量的国际单位制单位是 kg,A 错误;单位制中的导出单位是由导出量和基本量的关系推导出来的物理量的单位,可以用基本单位来表达,B 正确;力学单位制中,N 是导出单位,C 错误;在有关力学的分析计算中,可以采用国际单位,也可以采用其他单位,D 错误。

2.C

提示 根据牛顿第二定律可知 $F=ma$,即 $1\text{N}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$,则 $1=\text{Ft}$ 的单位, $1\text{N}\cdot\text{s}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}^2\cdot\text{s}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}$,故选项 C 正确,选项 A、B、D 错误。

3.C

提示 新物理量表示的是加速度变化的快慢,所以新物理量应该等于加速度的变化量与时间的比值,而加速度的单位是 m/s^2 ,所以新物理量的单位应该是 m/s^3 ,A、B、D 错误,C 正确。

§4.5 牛顿运动定律的应用

1.A

提示 在水平恒力 F 推动下物体做匀加速直线运动的加速度为 $a=\frac{v-0}{t}=\frac{4}{4}\text{ m/s}^2=1\text{m/s}^2$ 。由牛顿第二定律得 $F=ma=2\times 1\text{N}=2\text{N}$ 。

2.B

提示 设汽车刹车后滑动的加速度大小为 a ,由牛顿第二定律得 $\mu mg=ma$,解得 $a=\mu g$,由匀变速直线运动速度与位移关系式 $v_0^2=2ax$, 可得汽车刹车前的速度为 $v_0=\sqrt{2ax}=14\text{m/s}$,选项 B 正确。

§4.6 超重和失重

1.C

提示 人被向上“托起”时处于“超重”状态,A 错;气流对人的作用力大于重力,B、D 错;人与气流的相互作用力大小相等,C 对。

2.B

提示 突然感到背上的背包变轻了,所以人和物体处于失重状态,则电梯的加速度的方向向下,电梯可能向下加速运动,也可能向上减速运动,故 B 正确,A、C 错误;该同学对电梯地板的压力和地板对该同学的支持力是作用力与反作用力,总是大小相等,方向相反,故 D 错误。

3.C

提示 开始小孩受到的弹力大于重力,向上加速,小孩处于超重状态;当小孩受到的弹力小于重力时,向上减速,小孩处于失重状态。小孩经历先超重后失重的过程,故 A、B 错误,C 正确;当小孩所受弹力等于重力时,加速度为零,速度最大,故 D 错误。故选 C。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.ABD

提示 由 $p=mv$ 知动量的单位为 $\text{kg}\cdot\text{m/s}$,选项 A 正确; $1\text{N}\cdot\text{s}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}^2\cdot\text{s}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}$,选项 B 正确,选项 C 错误;由 $F=ma$ 知质量 $m=\frac{F}{a}$,单位为 $\frac{\text{N}}{\text{m}\cdot\text{s}^{-2}}$,选项 D 正确。

高一必修(第一册)答案页第 4 期

2.B

提示 因为 at 的单位是 $\text{m/s}^2\cdot\text{s}=\text{m/s}$,而 x 的单位是 m ,则表达式错误,选项 A 错误;因为 μ 无单位,而 a 与 g 的单位相同,则 $a=\mu g$ 正确,选项 B 正确; F 的单位是 N ,而 $m\frac{v}{R}$ 的单位是 $\text{kg}\cdot\frac{\text{m/s}}{\text{m}}=\text{kg/s}\neq\text{N}$,选项 C 错误;因 gR 的单位是 $\text{m/s}^2\cdot\text{m}=\text{m}^2/\text{s}^2\neq\text{m/s}$,选项 D 错误。

3.BC

提示 当升降机匀速运动时,地板给物体的静摩擦力与弹簧的弹力平衡,A 突然被拉向右方时,弹簧的弹力大于摩擦力,则 A 与地板之间的最大静摩擦力减小了,即 A 对地板的压力减小了,故 A 与升降机的加速度向下,故本题选 BC。

4.ABC

提示 物体加速下滑时整个系统有竖直向下的加速度分量,处于失重状态,故 B 正确;物体匀减速下滑时系统存在竖直向上的加速度分量,处于超重状态,故 C 正确;匀速下滑时系统处于平衡状态,故 A 正确。

5.BD

提示 由题意,物体先静止后运动。物体运动后,由牛顿第二定律可得 $F-\mu mg=ma$,即 $a=\frac{F}{m}-\mu g$,由图像的物理意义可知,直线的斜率为 $\frac{1}{m}$,纵轴截距为 $-\mu g$,结合题图中数据可求得物体的质量和动摩擦因数;由于物体与地面间的静摩擦力为变力,故不能求得静摩擦力;由于物体做非匀变速直线运动,故不能求出 $F=12\text{N}$ 时的速度。选项 B、D 正确。

6.ABD

提示 根据 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2=t^2+t$,知 $v_0=1\text{m/s}$, $a=2\text{m/s}^2$,故 A 正确;根据 $v^2-v_0^2=2ax$ 得, $v=\sqrt{v_0^2+2ax}=\sqrt{1+2\times 2\times 12}\text{ m/s}=7\text{m/s}$,故 B 正确;根据牛顿第二定律得 $F-\mu mg=ma$,解得 $F=ma+\mu mg=12\text{N}$,故 C 错误,D 正确。故选 ABD。

7.A

提示 将盛水的杯子和木球视为整体,整体受台秤竖直向上的支持力和竖直向下的重力。当细线断裂后,在木球向上加速运动的同时,木球上方与木球等体积的水球,将以同样大小的加速度向下加速流动,从而填补木球占据的空间,由于 $\rho_{\text{水}}>\rho_{\text{水}}$,水球的质量大于木球的质量,故木球和水组成系统的重心有向下的加速度,整个系统将处于失重状态,故台秤的示数将变小,正确答案为 A。

二、计算题

8.62m

提示 运动员的加速度

 $a=\frac{F}{m}=\frac{300}{60}\text{ m/s}^2=5\text{m/s}^2$

第一个 0.4s,运动员的位移是

 $x_1=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times 5\times 0.4^2\text{m}=0.4\text{m}$

第一个 0.2s,运动员的位移是

 $x_1'=at\cdot t'=5\times 0.4\times 0.2\text{m}=0.4\text{m}$

第二个 0.4s,运动员的位移是

 $x_2=at\cdot t+\frac{1}{2}at^2=5\times 0.4^2\text{m}+\frac{1}{2}\times 5\times 0.4^2\text{m}=1.2\text{m}=3x_1$

第二个 0.2s,运动员的位移是

 $x_2'=a\cdot 2t\cdot t'=0.8\text{m}=2x_1'$

第三个 0.4s,运动员的位移是

 $x_3=a\cdot 2t\cdot t+\frac{1}{2}at^2=5x_1$

第三个 0.2s,运动员的位移是

 $x_2'=a\cdot 3t\cdot t'=3x_1'$

……

6s 内共有 10 个 0.6s,故有总位移

 $x=x_1+3x_1+\cdots+19x_1+x_1'+2x_1'+\cdots+10x_1'=62\text{m}$

即 6s 内的位移是 62m。

9.(1)4m/s²,方向向下 (2)600N (3)6m

提示 (1)由 $F-t$ 图像知,0~1s 内,学生失重,由牛顿第二定律可知

 $mg-F_1=ma_1$ 得 $a_1=\frac{mg-F_1}{m}=\frac{500-300}{50}\text{ m/s}^2=4\text{m/s}^2$,方向向下;

(2)学生下滑的最大速度

 $v_1=a_1t_1=4\text{m/s}$ 在 1~3s 内, $a_2t_2=a_1t_1$,得 $a_2=2\text{m/s}^2$ $F_2-mg=ma_2$ 得 $F_2=600\text{N}$

由牛顿第三定律知,拉力传感器示数为 600N;

(3)0~3s 内位移等于滑杆长度

 $L=\frac{v_1}{2}(t_1+t_2)=6\text{m}$ 。

B 卷

一、选择题

1.BC

提示 取整体研究有 $F=(M+m)a$ 取 m 研究有 $f=ma=\frac{mF}{M+m}$

故选项 BC 正确。

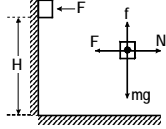
2.A

提示 开始整个装置都处于静止状态,先对 A 分析,A 受重力、支持力、细绳拉力和弹簧的弹力处于平衡,根据共点力平衡知,弹簧的弹力 $F=2mg-2mgsin 30^\circ=mg$ 。剪断细线的瞬间,弹簧的弹力不变,细线的弹力立即消失。对 A 分析,A 的瞬时加速度为 $a_A=\frac{mg+2mgsin 30^\circ}{2m}=g$;同理,对 B 分析,受重力、斜面的支持力以及弹簧的弹力处于平衡,故 B 的加速度为零, $a_B=0$;同理,对 D 分析,只受重力,故 $a_D=g$,只有 A 正确。

二、计算题

3.(1)3m/s² (2)0.21提示 (1)由位移时间公式得 $H=\frac{1}{2}at^2$ 解得 $a=\frac{2H}{t^2}=3\text{m/s}^2$;

(2)受力分析如图所示。

由牛顿第二定律得 $a=\frac{mg-f}{m}=\frac{mg-\mu N}{m}$ 又由 $F=N$,得 $\mu=\frac{m(g-a)}{F}=0.21$ 。