

课时训练(一)	运动的描述	课 061
课时训练(二)	匀变速直线运动规律及其应用	课 063
课时训练(三)	匀变速直线运动规律综合应用	课 065
课时训练(四)	几种常见的力	课 067
课时训练(五)	力的合成与分解	课 069
课时训练(六)	牛顿运动定律的理解	课 071
课时训练(七)	牛顿运动定律的应用	课 073
课时训练(八)	曲线运动与平抛运动	课 075
课时训练(九)	圆周运动	课 077
课时训练(十)	万有引力与航天	课 079
课时训练(十一)	功和功率	课 081
课时训练(十二)	动能定理及其应用	课 083
课时训练(十三)	机械能守恒定律与能量守恒定律	课 085
课时训练(十四)	电荷和电场	课 087
课时训练(十五)	电场的性质	课 089
课时训练(十六)	欧姆定律和焦耳定律	课 091
课时训练(十七)	闭合电路欧姆定律和多用电表	课 093
课时训练(十八)	磁场及其描述	课 095
课时训练(十九)	通电导线在磁场中受到的力	课 097
课时训练(二十)	运动电荷在磁场中受到的力	课 099
课时训练(二十一)	必修 1 实验	课 101
课时训练(二十二)	必修 2 实验	课 103
课时训练(二十三)	选修 3-1 实验	课 105
3+2+3 冲 A 练(一)		课 107
3+2+3 冲 A 练(二)		课 109
3+2+3 冲 A 练(三)		课 111
3+2+3 冲 A 练(四)		课 113
3+2+3 冲 A 练(五)		课 115
3+2+3 冲 A 练(六)		课 117
参考答案		课 119

### 【基础过关】

1. [2020·嘉兴月考] 北京已成功申办 2022 年冬奥会,如图 Z1-1 所示为部分冬奥会项目.下列关于这些冬奥会项目的研究中,可以将运动员看成质点的是 ( )



速度滑冰



自由滑雪



单板滑雪



花样滑冰

图 Z1-1

- A. 研究速度滑冰运动员滑冰的快慢  
B. 研究自由滑雪运动员的空中姿态  
C. 研究单板滑雪运动员的空中转体  
D. 研究花样滑冰运动员的花样动作
2. [2020·青田中学月考] 《中国诗词大会》在央视一套、十套播出,备受广大观众喜欢,在中国大地掀起诗词热.在这些脍炙人口的诗词中包含着许多物理知识,下列说法错误的是 ( )
- A. 宋代诗人陈与义的诗句“飞花两岸照船红,百里榆堤半日风.卧看满天云不动,不知云与我俱东.”其中“云与我俱东”意思是说诗人和云都向东运动,诗人以两岸或两岸的红花、榆树为参考系  
B. 唐代诗人李白的诗句“朝辞白帝彩云间,千里江陵一日还”,根据“千里江陵一日还”可估算出诗人李白的平均速度  
C. 辛弃疾描写月亮的诗句“飞镜无根谁系? 嫦娥不嫁谁留?”说明万有引力的存在  
D. 毛泽东诗句“坐地日行八万里,巡天遥看一千河”说明地球在自转
3. [2020·台州书生中学月考] 小球从距地面 3 m 高的 M 处开始竖直下落,被地面反向弹回后上升到距地面 1 m 高的 N 处,小球从 M 处运动到 N 处的过程,位移的大小和方向分别是 ( )
- A. 2 m, 竖直向下      B. 2 m, 竖直向上  
C. 4 m, 竖直向下      D. 4 m, 竖直向上
4. 某同学在操场沿 400 m 跑道跑一周,用时 80 s,则在此过程中 ( )
- A. 位移是 400 m      B. 路程是 400 m  
C. 平均速度是 5 m/s      D. 最大瞬时速度是 5 m/s
5. [2020·绍兴稽山中学期中] 赵凯华教授说过:“加速度是人类认识史上最难建立的概念之一,也是每个初学物理的人最不易掌握的概念……”所以对加速度的认识应该引起大家的重视.下列说法中正确的是 ( )
- A. 加速度是描述速度变化快慢的物理量,速度大,加速度一定大  
B. 速度变化得越快,加速度就变化得越快

- C. 物体加速度变大,则速度也一定是在变大  
D. 加速度的方向与速度变化量的方向相同
6. [2020·嘉兴一中月考] 某银行向在读成人学生发放贷记卡,允许学生利用此卡存款或者短期贷款.一位同学将卡内余额类比为运动中的“速度”,将每个月存、取款类比为“加速度”,据此类比方法,某同学在银行账户“—500 元”的情况下第一个月取出 500 元,第二个月取出 1000 元,这个过程可以类比为运动中的 ( )
- A. 速度减小,加速度减小  
B. 速度增大,加速度减小  
C. 速度增大,加速度增大  
D. 速度减小,加速度增大
7. [2020·萧山五校期中] G20 杭州峰会期间,在美丽的西子湖畔举办了一场名为“最忆是杭州”的晚会,在美轮美奂、充满诗情画意的晚会结束后,燃放了绝美的焰火,如图 Z1-2 所示.有关焰火腾空的过程,下列说法中正确的是 ( )



图 Z1-2

- A. 焰火的速度越大,加速度也一定越大  
B. 焰火的速度变化越快,加速度一定越大  
C. 焰火的速度变化量越大,加速度一定越大  
D. 某时刻速度为零,其加速度一定为零
8. 关于匀变速直线运动中的加速度的方向为正、负值的问题,下列说法中错误的是 ( )
- A. 匀加速直线运动中加速度方向一定和初速度方向相同  
B. 匀减速直线运动中加速度一定是负值  
C. 匀加速直线运动中加速度也有可能取负值  
D. 只有在规定了初速度方向为正方向的前提下,匀加速直线运动的加速度才取正值
9. 如图 Z1-3 所示为甲、乙两质点的  $v-t$  图像.对于甲、乙两质点的运动,下列说法正确的是 ( )

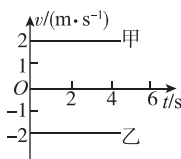


图 Z1-3

- A. 质点甲向所选定的正方向运动,质点乙与甲的运动方向相反  
B. 质点甲和乙的速度相同  
C. 在相同的时间内,质点甲、乙的位移相同  
D. 不管质点甲、乙是否从同一地点开始运动,它们之间的距离一定越来越大

10. 图 Z1-4 为某物体做直线运动的  $v-t$  图像,关于物体在前 4 s 内的运动情况,下列说法正确的是 ( )
- A. 物体始终向同一方向运动
- B. 物体的加速度大小不变,方向与初速度方向相同
- C. 物体在前 2 s 内做减速运动
- D. 物体在前 2 s 内做加速运动

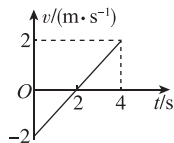


图 Z1-4

### 【领先冲 A】

11. [2020·湖州中学模拟] 如图 Z1-5 所示,为了测定气垫导轨上滑块的加速度,滑块上安装了宽度为 4.0 cm 的遮光板.滑块向右做匀加速直线运动依次通过两个光电门 A 和 B.光电门上的黑点处有极细的激光束,当遮光板挡住光束时开始计时,不遮挡光束时停止计时.现记录了遮光板通过第一个光电门所用的时间为  $\Delta t_1 = 0.30$  s,通过第二个光电门所用的时间为  $\Delta t_2 = 0.10$  s,光电门从第一次计时结束到第二次计时开始经历的时间为  $\Delta t_3 = 0.30$  s,则滑块的加速度大小应为 ( )

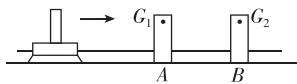


图 Z1-5

- A.  $0.67 \text{ m/s}^2$
- B.  $0.14 \text{ m/s}^2$
- C.  $0.54 \text{ m/s}^2$
- D.  $0.22 \text{ m/s}^2$
12. [2020·镇海中学期中] 一个篮球从高  $h_1 = 3.05$  m 的篮筐上由静止开始下落,经  $t_1 = 0.79$  s 落到水平地面上时的速度  $v_1 = 7.8$  m/s,然后以速度  $v_2 = -4.9$  m/s 反弹,经  $t_2 = 0.5$  s 上升  $h_2 = 1.23$  m 到达最高点.已知篮球与地面碰撞的时间为 0.3 s,求:
- (1) 篮球与地面碰撞过程的加速度大小和方向;
- (2) 篮球从空中下落过程的平均速度大小;
- (3) 篮球从开始下落到反弹至最高点过程的平均速度大小.

13. 有些国家的交通管理部门为了交通安全,特别制定了死亡加速度,大小为  $500g$  ( $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ),以醒世人,意思是如果行车加速度超过此值,将有生命危险,那么大的加速度,一般情况下车辆是达不到的,但如果发生交通事故时,将会达到这一数值.试问:

(1) 若一辆以  $72 \text{ km/h}$  的速度行驶的货车与一辆以  $54 \text{ km/h}$  的速度行驶的摩托车相向而行发生碰撞,碰撞时间为  $2.1 \times 10^{-3}$  s,摩托车驾驶员是否有生命危险?

(2) 为了防止碰撞,两车的驾驶员同时紧急刹车,货车、摩托车急刹车后到完全静止所需时间分别为 4 s、3 s,货车的加速度与摩托车的加速度大小之比是多少?

### 【基础过关】

1. 伽利略在对自由落体运动的研究过程中,开创了如图 Z2-1 所示的一套科学研究方法,其中方框 2 和方框 4 中的方法分别是 ( )

观察现象 → 2 → 逻辑推理 → 4 → 修正推广 → ……

图 Z2-1

- A. 提出假设,实验检验  
B. 数学推理,实验检验  
C. 实验检验,数学推理  
D. 实验检验,合理外推
2. [2020·温州九校期末] 1971 年 7 月 26 号发射的阿波罗 15 号飞船首次把一辆月球车送上月球,美国宇航员斯科特做了一个落体实验:在月球上的同一高度同时释放羽毛和铁锤,下列说法正确的是(月球上是真空) ( )
- A. 羽毛先落到月球表面,铁锤后落到月球表面  
B. 铁锤先落到月球表面,羽毛后落到月球表面  
C. 铁锤和羽毛同时落到月球表面,运动的加速度相同  
D. 铁锤和羽毛运动的加速度都等于物体在地球表面的重力加速度  $g$
3. [2020·杭州求是高中期末] 一物体从斜面顶端由静止开始匀加速下滑,经过斜面中点时速度为  $2\text{ m/s}$ ,则物体到达斜面底端时的速度为 ( )
- A.  $2.82\text{ m/s}$                       B.  $4\text{ m/s}$   
C.  $6\text{ m/s}$                          D.  $22\text{ m/s}$
4. 广西桂林灵川县海洋乡古银杏众多,成片成林全国罕见,如图 Z2-2 所示.某次游客小朱发现一片手掌大小的树叶正好从离水平地面高约  $3.2\text{ m}$  的树枝上飘落.若树叶的初速度可忽略,则这片树叶从树枝开始下落至落到地面上的时间最接近 ( )



图 Z2-2

- A.  $0.4\text{ s}$     B.  $0.6\text{ s}$     C.  $0.8\text{ s}$     D.  $3\text{ s}$
5. 图 Z2-3 为利用直尺做自由落体运动测量小明反应快慢的情景图,则以下说法正确的是 ( )
- A. 甲手是小明的手

- B. 为了顺利接住正在下落的直尺,乙手可向下移动
- C. 若小明捏住直尺位置的刻度为  $45.00\text{ cm}$ ,则其反应时间约为  $0.3\text{ s}$
- D. 若小明被测试过程中,直尺自由下落  $20.00\text{ cm}$ ,则其反应时间约为  $0.2\text{ s}$

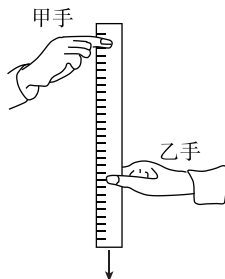


图 Z2-3

6. [2020·兰溪一中月考] 一物体以初速度  $v_0$  做匀减速直线运动,第  $1\text{ s}$  内通过的位移为  $x_1=3\text{ m}$ ,第  $2\text{ s}$  内通过的位移为  $x_2=2\text{ m}$ ,又经过位移  $x_3$ ,物体的速度减小为  $0$ ,则下列说法中不正确的是 ( )
- A. 初速度  $v_0$  的大小为  $2.5\text{ m/s}$   
B. 加速度  $a$  的大小为  $1\text{ m/s}^2$   
C. 位移  $x_3$  的大小为  $\frac{9}{8}\text{ m}$   
D. 位移  $x_3$  内的平均速度大小为  $0.75\text{ m/s}$
7. 物体以  $20\text{ m/s}$  的速度从坡底冲上一足够长的斜坡,当它返回坡底时的速度大小为  $16\text{ m/s}$ .已知上坡和下坡两个阶段物体均沿同一直线做匀变速直线运动,但上坡和下坡的加速度不同,则物体上坡和下坡所用的时间之比为 ( )
- A.  $4:5$     B.  $5:4$     C.  $2:3$     D.  $3:2$
8. 一汽车刹车过程可看作匀减速直线运动,初速度为  $12\text{ m/s}$ ,加速度大小为  $2\text{ m/s}^2$ ,运动过程中,在某一秒内的位移为  $7\text{ m}$ ,则此后它还能向前运动的位移是 ( )
- A.  $6\text{ m}$     B.  $7\text{ m}$     C.  $9\text{ m}$     D.  $10\text{ m}$
9. 某潜水器在某次海试活动中完成海底任务后竖直上浮,从上浮速度为  $v$  时开始计时,此后匀减速上浮,经过时间  $t$  上浮到海面时速度恰好减为零,则该潜水器在  $t_0$  ( $t_0 < t$ ) 时刻距离海平面的深度为 ( )
- A.  $\frac{v(t-t_0)^2}{2t}$                       B.  $vt_0\left(1-\frac{t_0}{2t}\right)$   
C.  $\frac{vt_0}{2}$                          D.  $\frac{vt_0^2}{2t}$
10. 一做匀变速直线运动的物体从 A 点运动到 C 点所用的时间为  $t$ ,B 为 AC 段的中点,物体在 AB 段运动的平均速度为  $v$ ,在 BC 段运动的平均速度为  $2v$ ,则 ( )
- A. 物体在 AC 段运动的平均速度为  $v$   
B. A、C 之间的距离为  $1.5vt$   
C. 物体运动的加速度为  $\frac{2v}{t}$   
D. 物体运动的加速度为  $\frac{v}{t}$



11. [2020·嘉兴外国语学校期中] 歼-15 战机是我国自行设计研制的首型舰载多用途歼击机,短距起飞能力强大.若歼-15 战机正常起飞过程中加速度为  $a$ ,经  $s$  距离就达到起飞速度腾空而起.现已知“辽宁”舰起飞甲板长为  $L$  ( $L < s$ ),且起飞过程可简化为匀加速直线运动.现有两种方法助其正常起飞,方法一:在航空母舰静止的情况下,用弹射系统给飞机以一定的初速度;方法二:起飞前先让航空母舰沿飞机起飞方向以某一速度匀速航行.求:
- (1)方法一情况下弹射系统使飞机具有的最小速度  $v_{1\min}$ ;
  - (2)方法二情况下航空母舰的最小速度  $v_{2\min}$ .

12. [2020·杭州期中] 一汽车以  $10\text{ m/s}$  的速度在匀速运动,前方遇到红灯将刹车,刹车的加速度是  $2.5\text{ m/s}^2$ ,求:
- (1)刹车  $2\text{ s}$  时的速度大小;
  - (2)刹车后  $6\text{ s}$  内的位移大小;
  - (3)刹车后第  $3\text{ s}$  内的平均速度大小;

13. 某校一课外活动小组自制一枚火箭,设火箭从地面发射后,始终在竖直方向上运动.火箭点火后可认为做匀加速直线运动,经过  $4\text{ s}$  到达离地面  $40\text{ m}$  高处时燃料恰好用完.若不计空气阻力, $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ,求:
- (1)燃料恰好用完时火箭的速度;
  - (2)火箭上升离地面的最大高度;
  - (3)火箭从发射到残骸落回地面过程的总时间.

14. [2020·永康一中模拟] 如图 Z2-4 所示为一种叫“控子”的游戏:让小滑块从  $A$  点由静止释放,游戏者通过控制  $BC$  段上的可控区域的长度,让滑块到达  $C$  点时速度刚好为零,滑块自由落入洞  $D$  中即为成功.已知轨道  $AB$ 、 $BC$  可视为斜面, $AB$  长  $25\text{ cm}$ , $BC$  长  $1\text{ m}$ , $CD$  高  $20\text{ cm}$ ,滑块在  $AB$  段加速下滑时加速度大小为  $a_1 = 2\text{ m/s}^2$ ,在  $BC$  段非可控区域加速下滑时加速度大小为  $a_2 = 1\text{ m/s}^2$ ,在可控区域减速时的加速度大小为  $a_3 = 3\text{ m/s}^2$ ,滑块在  $B$  点前后、可控区域起点前后速度大小不变, $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .当游戏成功时,求:
- (1)可控区域的长度  $L$ ;
  - (2)滑块从点  $A$  到洞  $D$  所经历的时间  $t$ .

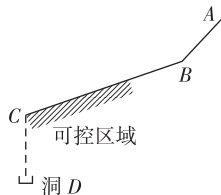


图 Z2-4

### 【基础过关】

1. [2020·鲁迅中学月考] 如图 Z3-1 所示的图像表示匀变速直线运动的是 ( )

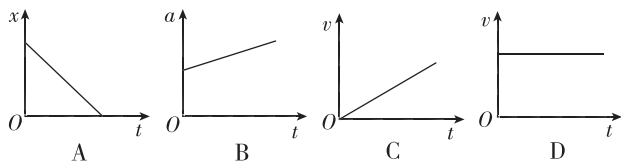


图 Z3-1

2. [2020·嘉兴一中检测] 一辆车由甲地出发,沿平直公路开到乙地刚好停止,其  $v-t$  图像如图 Z3-2 所示,那么对于  $0 \sim 2t$  和  $2t \sim 3t$  两段时间内,下列说法中正确的是 ( )

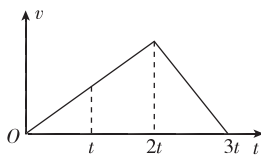


图 Z3-2

3. [2020·桐乡茅盾中学月考] 如图 Z3-3 甲、乙所示为某物体运动位移和速度随时间变化的  $x-t$  图线和  $v-t$  图线,由图可知,在  $0 \sim t_1$  时间内 ( )

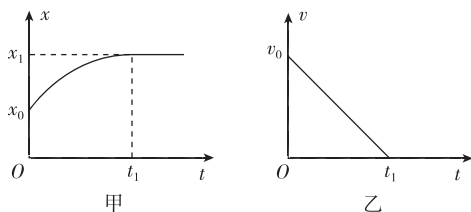


图 Z3-3

- A. 物体做的是曲线运动  
B. 图甲中  $\frac{t_1}{2}$  时刻,图线的斜率为  $\frac{v_0}{2}$   
C.  $0 \sim t_1$  时间内物体的位移为  $x_1$   
D. 物体做加速度越来越小的运动
4. 如图 Z3-4 所示为一质点做直线运动的速度—时间图像,下列说法中错误的是 ( )
- A. 整个过程中,CD 段和 DE 段的加速度最大  
B. 整个过程中,BC 段的加速度最大  
C. 整个过程中,D 点所表示的状态离出发点最远  
D. BC 段所表示的运动通过的路程是 34 m

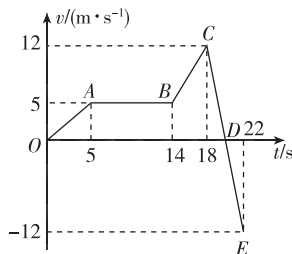


图 Z3-4

5. [2020·金华一中期中] 汽车从 A 点由静止开始沿直线 ACB 做匀变速直线运动,以汽车开始运动时为计时起点,第 8 s 末到达 C 点并关闭发动机匀减速前进,再经 12 s 到达 B 点停止.已知 AB 长为 40 m,则 ( )
- A. 汽车通过 C 点时速度大小为 3 m/s  
B. CB 段的位移为 24 m  
C. 第 10 s 末汽车的速度大小为 3 m/s  
D. 汽车在 AC 段的平均速度大于在 CB 段的平均速度

6. 某人将一个小球从距地面 1.4 m 高度处竖直上抛,运动过程中不计空气阻力, $t_1$  时刻小球运动到最高点, $t_2$  时刻小球落到地面,其运动的  $v-t$  图像如图 Z3-5 所示, $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ .下列说法正确的是 ( )

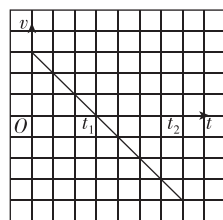


图 Z3-5

- A. 整个过程小球运动的路程为 1.4 m  
B. 小球的落地速度为 8 m/s  
C. 整个过程小球的运动时间为 2.8 s  
D. 小球到达的最高点距地面 1.8 m
7. 如图 Z3-6 所示为甲、乙两质点做直线运动时通过打点计时器记录的两条纸带,两纸带上各计数点间的时间间隔都相同.关于两质点的运动情况的描述错误的是 ( )

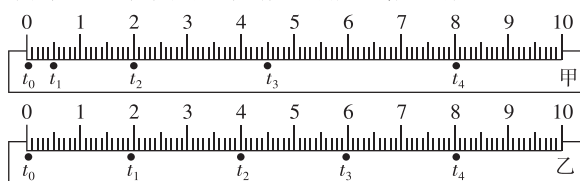


图 Z3-6

- A. 两质点在  $t_0 \sim t_4$  时间内的平均速度相同  
B. 两质点在  $t_2$  时刻的速度大小相等  
C. 两质点速度相等的时刻在  $t_3 \sim t_4$  之间  
D. 两质点不一定是从同一地点出发的,但在  $t_0$  时刻甲的速度为 0
8. [2020·丽水外国语实验学校月考] 某质点做匀减速直线运动,依次经过 A、B、C 三点,最后停在 D 点.已知  $AB=6 \text{ m}$ , $BC=4 \text{ m}$ ,从 A 点运动到 B 点和从 B 点运动到 C 点两个过程速度变化量都为  $-2 \text{ m/s}$ ,则下列说法正确的是 ( )

- A. 质点到达 B 点的速度大小为 2.55 m/s

图 Z3-7

- B. 质点的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$   
C. 质点从 A 点运动到 C 点的时间为 4 s  
D. A、D 两点间的距离为 12.25 m
9. 对于如图 Z3-8 所示的情境,交通法规定“车让人”,否则驾驶员将受到处罚.若以  $8 \text{ m/s}$  匀速行驶的汽车即将通过路口,有行人正在过人行横道,此时汽车的前端距停车线 8 m,该车减速时的加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$ .下列说法中正确的是 ( )



图 Z3-8

- A. 驾驶员立即刹车制动,则至少需 16 s 汽车才能停止  
B. 若在距停车线 6 m 处才开始刹车制动,汽车前端恰能止于停车线处  
C. 若经 0.2 s 后才开始刹车制动,汽车前端恰能止于停车线处  
D. 若经 0.4 s 后才开始刹车制动,汽车前端恰能止于停车线处

10. [2020·桐乡凤鸣高中期中] 跳伞运动员做低空跳伞表演,他离开飞机后先做自由落体运动,当距离地面 75 m 时打开降落伞,伞张开后运动员就以  $4 \text{ m/s}^2$  的加速度做匀减速运动,到达地面时速度为  $5 \text{ m/s}$ ,实现安全着陆.
- (1)求运动员打开降落伞时的速度大小.
  - (2)求运动员离开飞机时距离地面的高度.
  - (3)运动员离开飞机后,经过多长时间才到达地面?



图 Z3-9

### 【领先冲 A】

11. 某质点从 A 点由静止开始沿水平方向做匀加速直线运动,经过 AB 段加速后,进入 BC 段做匀速直线运动,从 A 点至 C 点全程所用时间为  $t$ ,已知 AB 段长为  $L_1$ ,BC 段长为  $L_2$ . 下列说法错误的是 ( )
- 质点到达 B 点时的速度为  $\frac{2L_1 + L_2}{t}$
  - 质点在 AB 段的平均速度为  $\frac{L_1}{t}$
  - 质点在 AC 段的平均速度为  $\frac{L_1 + L_2}{t}$
  - 质点在 AB 段的加速度为  $\frac{1}{2L_1} \left( \frac{2L_1 + L_2}{t} \right)^2$
12. [2020·宁波效实中学月考] 一汽车停在小山坡底,突然司机发现山坡上距坡底 240 m 处的泥石流以  $8 \text{ m/s}$  的初速度、 $0.4 \text{ m/s}^2$  的加速度匀加速倾泻而下. 假设泥石流到达坡底后速率不变,在水平地面上做匀速直线运动,司机的反应时间为 1 s,汽车启动后以恒定的加速度一直做匀加速直线运动,其过程简化为如图 Z3-10 所示.
- (1)求泥石流到达坡底的时间和速度大小.
  - (2)汽车的加速度至少为多大,才能脱离危险?

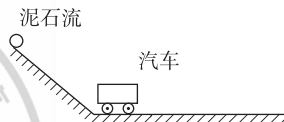


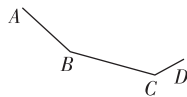
图 Z3-10

13. 某汽车进行刹车性能测试,当汽车以  $36 \text{ km/h}$  的速率行驶时,可以在 18 m 的距离被刹住;当以  $54 \text{ km/h}$  的速率行驶时,可以在 34.5 m 的距离被刹住. 假设驾驶员的反应时间(驾驶员从看到障碍物到产生刹车动作的时间)与刹车的加速度都相同. 试问:
- (1)这位驾驶员的反应时间为多少?
  - (2)某雾天,该路段能见度为 50 m,则行车速率不能超过多少?

14. 如图 Z3-11 甲所示,滑道项目大多建设在景区中具有一定坡度的山坡间,既可成为游客的代步工具,又可以增加游玩的趣味性. 某景区拟建一个滑道,示意图如图乙所示,滑道共三段,第一段是倾角比较大的加速下坡滑道 AB,第二段是倾角比较小的滑道 BC. 若游客在 A 点从静止开始以加速度  $a_1$  做匀加速运动,经过 4 s 到 B 点并达到最大速度  $16 \text{ m/s}$ ,然后进入 BC 段做匀速运动,设计的第三段上坡滑道 CD 作为下客平台,使游客做匀减速运动到 D 点后速度减为零(游客经过滑道衔接处可视为速度大小不变),游客通过滑道,从 A 处到达下客平台 D 处总共用时 8.5 s,游客在各段滑道运动的总路程为 92 m,求:
- (1)游客在 AB 段运动的加速度  $a_1$  的大小;
  - (2)AB 段的长度  $L_1$ ;
  - (3)游客在 BC 段匀速运动的时间  $t_0$ .



甲



乙

图 Z3-11

## 【基础过关】

1. 如图 Z4-1 所示,两辆车在以相同的速度做匀速运动,根据图中所给信息和所学知识可以得出的结论是 ( )

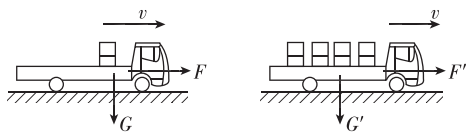


图 Z4-1

- A. 物体各部分都受重力作用,不能认为物体各部分所受重力集中于一点  
B. 重力的方向总是垂直向下的  
C. 物体重心的位置与物体形状和质量分布有关  
D. 力是使物体运动的原因
2. 质量为  $2\text{ kg}$  的物体被一根细绳悬挂在天花板上处于静止状态, $g$  取  $9.8\text{ m/s}^2$ . 以下说法正确的是 ( )  
A. 物体的重力大小等于  $19.6\text{ N}$   
B. 物体对绳的拉力与物体的重力大小、方向均相同,所以它们是同一个力  
C. 剪断细绳后,物体不受任何力的作用  
D. 物体的各部分中,只有重心处受重力
3. 下列关于重心、弹力和摩擦力的说法正确的是 ( )  
A. 物体的重心一定在物体的几何中心上  
B. 弹簧的劲度系数越大,则产生的弹力越大  
C. 动摩擦因数与物体之间的压力成反比,与滑动摩擦力成正比  
D. 静摩擦力的大小是在零和最大静摩擦力之间发生变化
4. [2020·兰溪蜀山中学期中] 在日常生活及各项体育运动中,有弹力出现的情况比较普遍,如图 Z4-2 所示的情况就是一个实例. 当运动员踩压跳板使跳板弯曲到最低点时,下列说法正确的是 ( )

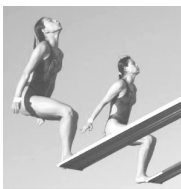


图 Z4-2

- A. 跳板发生形变,运动员的脚没有发生形变  
B. 运动员受到的支持力是运动员的脚发生形变而产生的  
C. 此时跳板对运动员的支持力和运动员的重力等大  
D. 此时跳板对运动员的支持力大于运动员的重力

5. 如图 Z4-3 所示,把一重为  $G$  的物体用一水平方向的推力  $F=kt$  ( $k$  为恒量, $t$  为时间)压在竖直的足够高的平整墙上,从  $t=0$  开始物体所受的摩擦力  $F_f$  随  $t$  的变化关系是图 Z4-4 中的 ( )

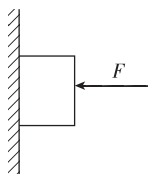


图 Z4-3

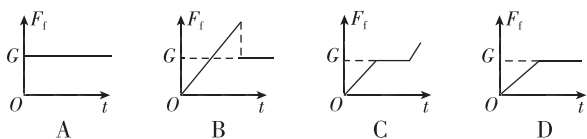


图 Z4-4

6. 尽管风很大,网球手还是用网球拍成功地将网球打到对方的场地. 考虑以下几种作用力:  
(1)向下的重力 (2)球拍的打击力 (3)空气的作用力  
则网球在离开球拍到落地之前这段运动中受到的作用力 ( )

- A. 只有(1) B. 只有(1)和(2)  
C. 只有(1)和(3) D. 有(1)、(2)和(3)

7. [2020·台州一中月考] 某木箱静止在水平地面上,对地面的压力大小为  $200\text{ N}$ ,木箱与地面间的动摩擦因数为  $\mu=0.45$ ,与地面间的最大静摩擦力为  $95\text{ N}$ ,小孩分别用  $80\text{ N}$ 、 $100\text{ N}$  的水平力推木箱,木箱受到的摩擦力大小分别为 ( )

- A.  $80\text{ N}$  和  $90\text{ N}$   
B.  $80\text{ N}$  和  $100\text{ N}$   
C.  $95\text{ N}$  和  $90\text{ N}$   
D.  $90\text{ N}$  和  $100\text{ N}$

8. [2020·天台育英中学月考] 缓冲装置可抽象成如图 Z4-5 所示的简单模型,图中 A、B 为原长相等、劲度系数分别为  $k_1$ 、 $k_2$  ( $k_1 \neq k_2$ ) 的两个不同的轻质弹簧. 下列表述正确的是 ( )

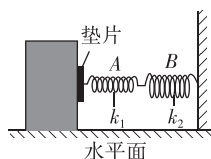


图 Z4-5

- A. 装置的缓冲效果与两弹簧的劲度系数无关  
B. 垫片向右移动稳定后,两弹簧产生的弹力之比  $F_1:F_2=k_1:k_2$   
C. 垫片向右移动稳定后,两弹簧的长度之比  $l_1:l_2=k_2:k_1$   
D. 垫片向右移动稳定后,两弹簧的压缩量之比  $x_1:x_2=k_2:k_1$

9. 如图 Z4-6 所示为某新型夹砖机,它能用两支巨大的“手臂”将几吨砖夹起,大大提高了工作效率. 已知某夹砖机能夹起质量为  $m$  的砖,两支“手臂”对砖产生的最大压力为  $F_{\max}$  (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力),则“手臂”与砖之间的动摩擦因数至少为(重力加速度为  $g$ ) ( )



图 Z4-6

- A.  $\frac{mg}{F_{\max}}$   
B.  $\frac{mg}{2F_{\max}}$   
C.  $\frac{2mg}{F_{\max}}$   
D.  $\frac{F_{\max}}{mg}$

10. 如图 Z4-7 所示,有一重力不计的方形容器被水平力  $F$  压在竖直的墙面上处于静止状态. 现缓慢地向容器内注水,直到注满为止,此过程中容器始终保持静止,则下列说法正确的是 ( )

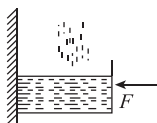


图 Z4-7

- A. 容器受到的摩擦力不断增大  
B. 容器受到的摩擦力不变  
C. 水平力  $F$  必须逐渐增大  
D. 容器受到的合力逐渐增大

11. [2020·宁波中学期末] 如图 Z4-8 所示为某同学课桌上整齐摆放的一堆书,中间夹了一本物理课本,其他书对物理课本的压力为 10 N. 已知书与书之间的动摩擦因数为 0.25. 为了将物理课本水平抽出,该同学提供的拉力至少为(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力) ( )
- A. 2.5 N                      B. 5 N  
C. 10 N                        D. 15 N

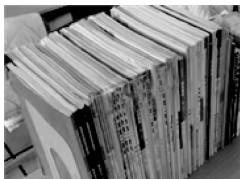


图 Z4-8

### 【领先冲 A】

12. 如图 Z4-9 所示,将一劲度系数为  $k$  的轻弹簧一端固定在内壁光滑的半球形容器底部  $O'$  处( $O$  为球心),另一端与质量为  $m$  的小球相连,小球静止于  $P$  点. 已知容器半径为  $R$ ,与水平面间的动摩擦因数为  $\mu$ , $OP$  与水平方向的夹角为  $\theta=30^\circ$ . 下列说法正确的是(重力加速度为  $g$ ) ( )

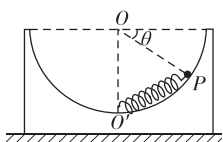


图 Z4-9

- A. 容器相对于水平面有向左运动的趋势  
B. 容器对小球的作用力指向球心  $O$   
C. 轻弹簧对小球的作用力大小为  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$   
D. 弹簧原长为  $\frac{mg}{k}$
13. [2020·慈溪调研] 如图 Z4-10 所示,质量为 1 kg 的物体与地面间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ ,从  $t=0$  开始以初速度  $v_0$  沿水平地面向右滑行,同时受到一个水平向左的恒力  $F=1$  N 的作用而做减速运动, $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>,以向右为正方向,该物体受到的摩擦力  $F_f$  随时间  $t$  变化的图像是图 Z4-11 中的(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力) ( )

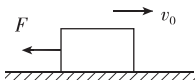


图 Z4-10

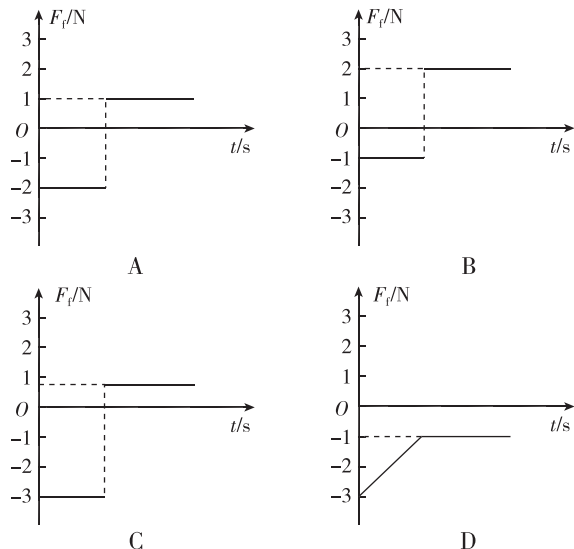


图 Z4-11

14. [2020·慈溪中学模拟] 如图 Z4-12 所示,一楔形斜面体置于水平地面上,斜面的倾角为  $30^\circ$ ,物块  $A$  置于斜面

上,用轻弹簧、细绳跨过定滑轮与物块  $B$  相连,弹簧轴线与斜面平行, $A$ 、 $B$  均处于静止状态,已知物块  $A$ 、 $B$  的重力分别为 10 N 和 5 N,不计滑轮与细绳间的摩擦,则 ( )

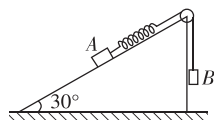


图 Z4-12

- A. 弹簧对  $A$  的拉力大小为 10 N  
B. 斜面对  $A$  的支持力大小为 5 N  
C. 斜面对  $A$  的摩擦力为 0  
D. 地面对斜面体的摩擦力大小为 5 N
15. 如图 Z4-13 所示,两物块  $A$ 、 $B$  用轻绳绕过光滑定滑轮相连, $B$  在斜面体上, $A$  竖直悬挂,物块和斜面体都保持静止状态. 现对  $B$  施加一垂直于斜面向上的作用力,物块和斜面体仍保持静止状态,下列说法正确的是 ( )
- A. 绳子受到的拉力变小  
B.  $B$  受到的静摩擦力变小  
C.  $B$  受到的合力变小  
D. 斜面体对地面的静摩擦力向左

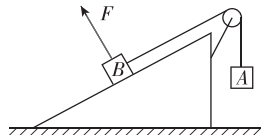


图 Z4-13

16. [2020·绍兴鲁迅中学模拟] 如图 Z4-14 所示,质量  $m=2$  kg 的物体静置于水平面上,一质量不计的弹簧原长为 10 cm,一端固定于物体上,另一端施一水平拉力  $F$ ,物体与水平面间的动摩擦因数为 0.2. 逐渐增大  $F$ ,当弹簧长度为 12 cm 时,物体刚好被拉动. ( $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>,设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等)
- (1)求弹簧的劲度系数;  
(2)当将弹簧拉长到 11 cm 时,求物体所受的摩擦力大小;  
(3)当将弹簧拉长到 13 cm 时,求物体所受的摩擦力大小.

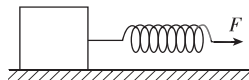


图 Z4-14



### 【基础过关】

- 下列关于共点力的说法中不正确的是 ( )
  - 几个力作用在同一物体上的同一点,这几个力是共点力
  - 几个力作用在同一物体上的不同点,这几个力一定不是共点力
  - 几个力作用在同一物体上的不同点,但这几个力的作用线或作用线的延长线交于一点,这几个力也是共点力
  - 物体受到两个力作用,当二力平衡时,这两个力一定是共点力
- 一物体同时受到同一平面内的三个共点力的作用,下列几组力的合力不可能为零的是 ( )
  - 5 N, 8 N, 9 N
  - 5 N, 2 N, 3 N
  - 2 N, 7 N, 10 N
  - 1 N, 10 N, 10 N

- [2020·德清一中期末] 小朱和小包一起去后山坡玩,发现了倾斜的小山坡上铺满了细细的黄沙,一时玩心大起,立马坐下来从山坡上滑了下去.假设他们是匀速下滑的,则在小朱下滑的过程中,以下说法正确的是 ( )
  - 受到的摩擦力为零
  - 山坡对他的作用力方向是垂直于山坡向上的
  - 山坡对他的作用力方向是沿着山坡向上的
  - 山坡对他的作用力方向是竖直向上的



图 Z5-1

- [2020·安吉联考] 如图 Z5-2 所示,水平横梁一端 B 插在墙壁内,另一端装有光滑轻滑轮 C,轻绳一端 A 固定于墙壁上,另一端跨过滑轮后悬挂一质量为  $M=10\text{ kg}$  的重物,  $\angle ACB=30^\circ$ ,则滑轮受到绳子作用力为( $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ) ( )
  - 50 N
  - $50\sqrt{3}\text{ N}$
  - 100 N
  - $100\sqrt{3}\text{ N}$

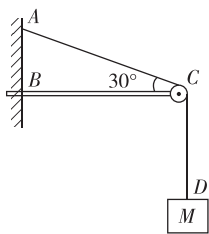


图 Z5-2

- 如图 Z5-3 所示,物体 A 置于倾斜的传送带上,它能随传送带一起向上或向下做匀速运动,下列关于物体 A 在上述两种情况下的受力描述正确的是 ( )
  - 物体 A 随传送带一起向上运动时, A 所受的摩擦力沿传送带向下
  - 物体 A 随传送带一起向下运动时, A 所受的摩擦力沿传送带向下
  - 物体 A 随传送带一起向下运动时, A 不受摩擦力作用
  - 无论 A 随传送带一起向上还是向下运动,传送带对物体 A 的作用力均相同

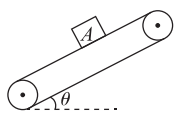
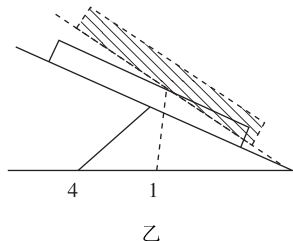


图 Z5-3

- 如图 Z5-4 甲所示,笔记本电脑底座一般设置有四个卡位用来调节角度.某同学将电脑放在散热底座上,为了获得更好的舒适度,由原卡位 1 调至卡位 4(如图乙所示),电脑始终处于静止状态,则 ( )
  - 电脑受到的支持力变小
  - 电脑受到的摩擦力变大
  - 散热底座对电脑的作用力不变
  - 电脑受到的支持力与摩擦力两力大小之和等于其重力



甲



乙

图 Z5-4

- [2020·台州模拟] 剪式千斤顶越来越得到广泛的应用,特别是在汽车换胎的时候.当摇动把手时,螺纹轴就能迫使千斤顶的两臂靠拢,从而将汽车顶起.当车轮刚被顶起时,汽车对千斤顶的压力为  $2.0 \times 10^4\text{ N}$ ,千斤顶两臂间的夹角为  $120^\circ$ ,则 ( )
  - 此时千斤顶的两臂受到的压力大小均为  $1.0 \times 10^4\text{ N}$
  - 此时千斤顶对汽车的支持力为  $1.0 \times 10^4\text{ N}$
  - 若继续摇动把手,千斤顶的两臂受到的压力将增大
  - 若继续摇动把手,千斤顶的两臂受到的压力将减小

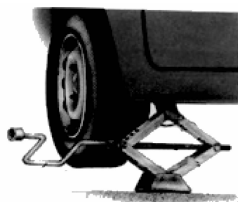


图 Z5-5

- 云南某边防连队为增强新兵的体能,把废旧轮胎应用于辅助训练,并总结出“拉、搬、扛、翻、举、吊、滚”等多种实用方法.如图 Z5-6 所示,战士将绳子从肩上绕过,然后在腰上绕一圈,固定好绳子后,就像“老牛拉犁”一样,带着轮胎向前匀速飞奔.设轮胎质量为  $m$ ,轮胎与地面之间的动摩擦因数为  $\mu$ ,绳子与竖直方向的夹角为  $\varphi$ ,则战士作用在绳子上的拉力大小为(重力加速度为  $g$ ) ( )
  - $\frac{\mu mg}{\sin \varphi + \mu \cos \varphi}$
  - $\frac{\mu mg}{\sin \varphi - \mu \cos \varphi}$
  - $\frac{\mu mg}{\cos \varphi + \mu \sin \varphi}$
  - $\frac{\mu mg}{\cos \varphi - \mu \sin \varphi}$



图 Z5-6



9. 重力为  $G$  的两个完全相同的小球与水平面间的动摩擦因数均为  $\mu$ , 竖直向上的较小的力  $F$  作用在连接两球的轻绳的中点, 两段绳间的夹角  $\alpha = 60^\circ$ , 如图 Z5-7 所示. 缓慢增大  $F$  到两球刚要运动的过程中, 下列说法正确的是 ( )

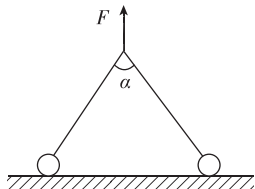


图 Z5-7

- A. 地面对球的支持力变大  
B. 球刚开始运动时, 地面对球没有支持力  
C. 地面对球的摩擦力变小  
D. 球刚开始运动时, 球受到的摩擦力最大
10. [2020 · 金华一中期末] 如图 Z5-8 所示, 倾角为  $\theta$  的斜面体  $C$  置于水平面上, 光滑滑块  $B$  置于斜面上, 细绳一端固定在滑块  $B$  上, 另一端固定在天花板上, 此时细绳与斜面平行, 滑块  $B$  与斜面体  $C$  均处于静止状态. 现将斜面体  $C$  稍向左移动, 移动后滑块  $B$  与斜面体  $C$  仍处于静止状态, 则 ( )

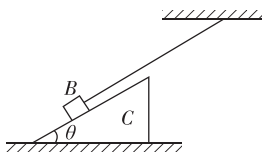


图 Z5-8

- A. 细绳对滑块的拉力变小  
B. 斜面对滑块的支持力变小  
C. 地面对斜面体的支持力变小  
D. 地面对斜面体的摩擦力变大
11. 如图 Z5-9 所示, 斜面体  $M$  静止在水平面上, 滑块  $m$  恰能沿斜面体自由匀速下滑. 现在滑块上加一竖直向下的恒力  $F$ , 则与未施加恒力  $F$  时相比, 下列说法错误的是 ( )

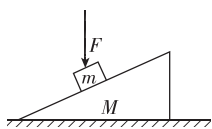


图 Z5-9

- A.  $m$  和  $M$  间的压力变大  
B.  $m$  和  $M$  间的摩擦力变大  
C. 水平面对  $M$  的支持力变大  
D.  $M$  和水平面间的摩擦力变大
12. [2020 · 绍兴诸暨期末] 如图 Z5-10 所示为山边公路的纵截面, 实线  $EF$  表示倾角为  $37^\circ$  的软层面, 沿着这个层面可能产生滑动. 质量为  $1.0 \times 10^7 \text{ kg}$  的石块  $B$  与上面的岩石之间有一大裂缝 (称为节理), 仅靠与层面间的摩擦力使它不致滑落, 石块与层面间的动摩擦因数为  $0.8$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 若有水渗入节理, 则会结冰膨胀, 对石块施加一个平行于  $EF$  层面的作用力, 导致石块向下滑动. 已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 则 ( )

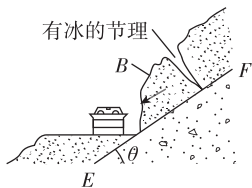


图 Z5-10

- A. 没有水渗入节理时, 石块共受两个力的作用  
B. 没有水渗入节理时, 石块所受摩擦力大小为  $6.4 \times 10^7 \text{ N}$   
C. 当有水渗入节理时, 层面对石块支持力跟原来相比变小了  
D. 当有水渗入节理时, 至少需要  $4.0 \times 10^6 \text{ N}$  的平行力才能使石块滑动

13. [2020 · 衢州二中期中] 如图 Z5-11 所示, 为使重  $100 \text{ N}$  的物体在粗糙竖直墙上保持静止, 用一与竖直方向成  $\theta = 37^\circ$  的力  $F$  向上撑住物体. 已知物体与墙间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ , 物体所受的最大静摩擦力与滑动摩擦力相等,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 求力  $F$  的取值范围.

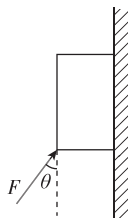


图 Z5-11

14. 电梯修理员或牵引专家常常需要监测金属绳中的张力, 但不能到绳的自由端去直接测量. 某公司制造出一种能测量绳中张力的仪器, 工作原理如图 Z5-12 所示, 将相距为  $L$  的两根固定支柱  $A$ 、 $B$  (图中小圆圈表示支柱的横截面) 垂直于金属绳水平放置, 在  $A$ 、 $B$  连线的中点用一可动支柱  $C$  向上推动金属绳, 使绳在垂直于  $A$ 、 $B$  连线的方向竖直向上发生一个偏移量  $d$  ( $d \ll L$ ), 这时仪器测得金属绳对支柱  $C$  竖直向下的作用力为  $F$ .

(1) 试用  $L$ 、 $d$ 、 $F$  表示这时金属绳中的张力  $F_T$ .

(2) 如果偏移量  $d = 10 \text{ mm}$ , 作用力  $F = 400 \text{ N}$ ,  $L = 250 \text{ mm}$ , 计算金属绳中张力的大小.

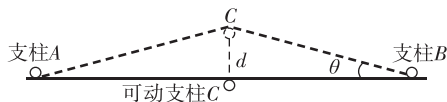


图 Z5-12



### 【基础过关】

1. 伽利略创造了把实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法,有力地促进了人类科学认识的发展.利用如图 Z6-1 所示的装置做如下实验:小球从左侧斜面上的 O 点由静止释放后沿斜面向下运动,并沿右侧斜面上升.斜面上先后铺垫三种粗糙程度逐渐降低的材料,小球沿右侧斜面上升到的最高位置依次为 1、2、3. 根据三次实验结果的对比,可以得到的最直接的结论是 ( )

- A. 如果斜面光滑,小球将上升到与 O 点等高的位置  
B. 如果小球不受力,它将一直保持匀速运动或静止状态  
C. 如果小球受到力的作用,它的运动状态将发生改变  
D. 小球受到的力一定时,质量越大,它的加速度越小

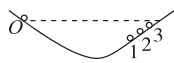


图 Z6-1

2. [2020·金丽衢十二校联考] 下列物理量及对应的单位不正确的是 ( )

- A. 加速度  $\text{m/s}^2$   
B. 磁感应强度 B  
C. 磁通量 Wb  
D. 电场强度 V/m

3. 下列说法正确的是 ( )

- A. 高速行驶的公共汽车紧急刹车时,乘客都要向前倾倒,说明乘客受到惯性力的作用  
B. 短跑运动员最后冲刺时,速度很大,很难停下来,说明速度越大,惯性越大  
C. 惯性的大小仅与质量有关,质量越大,惯性越大  
D. 把手中的球由静止释放后,球能竖直下落,是由于球具有惯性

4. [2020·宁波联考] 共享单车是提供自行车单车共享服务,是一种分时租赁模式,也是一种新型环保共享经济.共享单车的出现为我们的生活出行带来了极大的便利,而且越来越普及,但是也出现了很多不文明的行为,其中有一种就是有家长将自己的孩子放在单车车篮内(如图 Z6-2 所示),极易发生事故.我们以矿泉水为例研究这个问题,若将一箱矿泉水放在车篮内,下列说法正确的是 ( )

- A. 自行车加速前进时,车对矿泉水的作用力向前  
B. 自行车匀速前进时,矿泉水受到的合力竖直向上  
C. 自行车突然刹车时,矿泉水会向前倾是因为受到车篮向前的推力  
D. 自行车突然刹车时,矿泉水离开车篮掉下的过程中,矿泉水受到重力和空气阻力的作用



图 Z6-2

5. 如图 Z6-3 所示是利用计算机记录一对作用力与反作用力的变化图线,根据图线可以得出的结论是 ( )

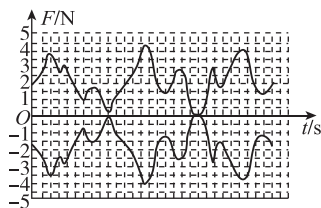


图 Z6-3

- A. 作用力大时,反作用力小  
B. 作用力和反作用力的方向总是相反的  
C. 作用力和反作用力是作用在同一个物体上的  
D. 牛顿第三定律在物体处于非平衡状态时不再适用
6. [2020·湖州期末] 如图 Z6-4 所示,弹簧测力计沿水平桌面拉着物块一起向右做加速运动,则 ( )

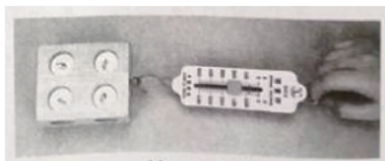


图 Z6-4

- A. 桌面对物块的作用力方向竖直向上  
B. 弹簧测力计对手的拉力和对物块的拉力是一对作用力和反作用力  
C. 物块受到除重力外的其他力的合力方向水平向右  
D. 物块拉弹簧测力计的力与弹簧测力计拉物块的力大小相等
7. [2018·黄岩中学月考] 如图 Z6-5 所示是采用动力学方法测量空间站质量的原理图.若已知飞船质量为  $m_1$ ,其推进器的平均推力为  $F$ ,在飞船与空间站对接后,在推进器工作时测出飞船和空间站一起运动的加速度为  $a$ ,则空间站的质量  $m_2$  为(地表处的重力加速度为  $g$ ) ( )

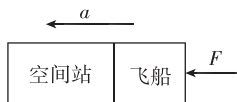


图 Z6-5

- A.  $\frac{F}{a} + m_1$   
B.  $\frac{F}{a} - m_1$   
C.  $m_1 - \frac{F}{a}$   
D.  $\frac{F}{g+a} - m_1$

8. 如图 Z6-6 所示,一根轻质弹簧竖直立在水平地面上,下端固定.一小球从高处自由落下,落到弹簧上端,将弹簧压缩至最低点.小球从开始压缩弹簧到将弹簧压缩至最低点的过程中,小球的加速度和速度的变化情况是 ( )

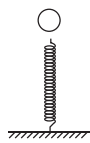


图 Z6-6

- A. 加速度先变大后变小,速度先变大后变小  
B. 加速度先变大后变小,速度先变小后变大  
C. 加速度先变小后变大,速度先变大后变小  
D. 加速度先变小后变大,速度先变小后变大

9. [2020·东阳中学月考] 如图 Z6-7 甲所示, 车上有一箱装得很满的土豆. 现箱子随着车一起向右做匀减速运动, 则中间的一颗土豆 A 受到其他土豆对它的作用力方向可能是图乙中的 ( )

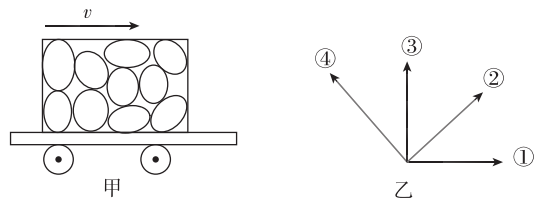


图 Z6-7

- A. 方向① B. 方向② C. 方向③ D. 方向④
10. 如图 Z6-8 所示, 顶端固定着小球的直杆固定在小车上, 当小车向右做匀加速运动时, 小球所受合外力的方向可能沿图中的 ( )

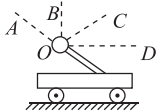


图 Z6-8

- A. OA 方向 B. OB 方向  
C. OC 方向 D. OD 方向
11. [2020·宁波中学模拟] 如图 Z6-9 所示, 在与水平方向成  $\theta$  角、大小为  $F$  的力作用下, 质量为  $m$  的物块沿竖直墙壁加速下滑, 已知物块与墙壁间的动摩擦因数为  $\mu$ , 重力加速度为  $g$ , 则下滑过程中物块的加速度大小为 ( )

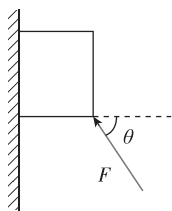


图 Z6-9

- A.  $a = g - \mu g$   
B.  $a = g - \frac{\mu F \cos \theta}{m}$   
C.  $a = g - \frac{\mu F \sin \theta}{m}$   
D.  $a = g - \frac{F \sin \theta + \mu F \cos \theta}{m}$
12. [2020·温州中学月考] 某同学利用如图 Z6-10 所示的实验装置来测定木块与木板间的摩擦力大小. 设木块的质量为  $m$ , 托盘和砝码的总质量为  $M$ , 且木板与水平桌面之间的摩擦不能忽略, 不考虑滑轮的摩擦, 重力加速度为  $g$ . 下列说法中正确的是 ( )

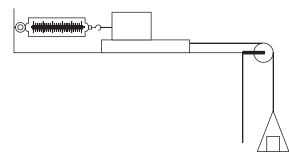


图 Z6-10

- A. 木板静止时, 木块受到的静摩擦力等于  $Mg$   
B. 木板做匀速运动时, 木块受到的滑动摩擦力等于  $Mg$   
C. 木板做匀加速运动时, 木块受到的滑动摩擦力大小等于弹簧测力计的读数  
D. 只有木板做匀速运动时, 木块受到的滑动摩擦力大小才等于弹簧测力计的读数
13. 如图 Z6-11 甲所示, 某人正通过定滑轮将质量为  $m$  的货物提升到高处, 滑轮的质量和摩擦均不计, 货物获得的加速度  $a$  与绳子对货物竖直向上的拉力  $F$  之间的函数关系如图乙所示, 重力加速度为  $g$ . 下列结论错误的是 ( )

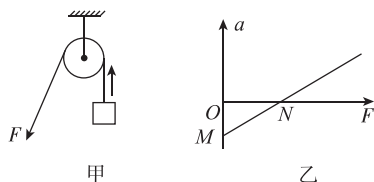


图 Z6-11

- A. 图线与纵轴的交点的纵坐标  $M = -g$   
B. 图线与横轴的交点的横坐标  $N = mg$   
C. 图线的斜率等于货物的质量  $m$   
D. 图线的斜率等于货物质量的倒数  $\frac{1}{m}$

### 【领先冲 A】

14. [2020·富阳二中期中] 如图 Z6-12 所示, 质量均为  $1 \text{ kg}$  的小球  $a$ 、 $b$  在轻弹簧 A、B 及外力  $F$  的作用下处于平衡状态, 其中 A、B 两个弹簧劲度系数均为  $5 \text{ N/cm}$ , B 弹簧上端与天花板固定连接, 轴线与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ , A 弹簧竖直,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ . 则以下说法正确的是 ( )

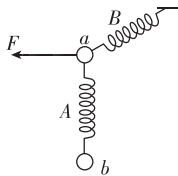


图 Z6-12

- A. A 弹簧的伸长量为  $3 \text{ cm}$   
B. 外力  $F = 10\sqrt{3} \text{ N}$   
C. B 弹簧的伸长量为  $4 \text{ cm}$   
D. 突然撤去外力  $F$  瞬间,  $b$  球加速度为  $0$
15. 如图 Z6-13 所示, 原长为  $l_0$ 、劲度系数为  $k$  的轻质弹簧一端与质量为  $m$  的小球相连, 另一端固定在竖直墙壁上, 小球用倾角为  $30^\circ$  的光滑木板 AB 托住, 当弹簧水平时小球恰好处于静止状态. 重力加速度为  $g$ , 则 ( )

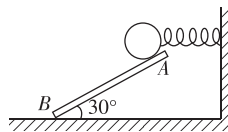


图 Z6-13

- A. 弹簧的长度为  $\frac{\sqrt{3}mg}{3k}$   
B. 木板 AB 对小球的支持力为  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$   
C. 若弹簧突然断开, 断开后小球的加速度大小为  $\frac{1}{2}g$   
D. 若突然把木板 AB 撤去, 撤去瞬间小球的加速度大小为  $g$
16. [2020·浙江大学附中月考] 如图 Z6-14 所示, 工人用绳索拉铸件, 铸件的质量是  $20 \text{ kg}$ , 铸件与地面间的动摩擦因数是  $0.25$ . 工人用  $F = 80 \text{ N}$  的力拉动铸件, 从静止开始在水平面上前进, 绳与水平方向的夹角为  $\alpha = 37^\circ$  并保持不变, 经  $4 \text{ s}$  后松手. 求: ( $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

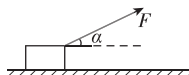


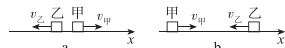
图 Z6-14

- (1) 松手前铸件的加速度;  
(2) 松手后铸件还能前进的距离.

# 参考答案

## 课时训练(一)

1. A
2. B 【解析】宋代诗人陈与义的诗句“卧看满天云不动,不知云与我俱东”中“云与我俱东”意思是说诗人和云都向东运动,根据诗的前两句我们可以推测出诗人是以两岸或两岸的红花、榆树为参考系的,选项 A 正确;由于李白诗中只给出了时间“一日”和路程“千里”,而没有给出李白到江陵的位移,所以不能估算出诗人李白的平均速度,选项 B 错误;辛弃疾描写月亮的诗句“飞镜无根谁系?姮娥不嫁谁留?”诗句中的“飞镜”指月亮,月亮绕地球运动,说明万有引力的存在,选项 C 正确;毛泽东诗句“坐地日行八万里,巡天遥看一河”,说明地面上的人随地球自转,可以看到日月星辰,选项 D 正确。
3. A 【解析】小球从 3 m 高处自由落下,被水平地面竖直弹回到 1 m 高处,运动轨迹的长度为  $s=3\text{ m}+1\text{ m}=4\text{ m}$ ,则路程是 4 m;初、末位置的距离为  $x=3\text{ m}-1\text{ m}=2\text{ m}$ ,所以位移的大小为 2 m,方向竖直向下, A 正确。
4. B 【解析】跑一周,位移为零,故 A 错误;路程为跑道的周长即 400 m,故 B 正确;根据平均速度的定义,即平均速度为位移与时间的比值,所以平均速度为零,故 C 错误;无法确定最大瞬时速度,故 D 错误。
5. D 【解析】加速度是描述物体速度变化快慢的物理量,加速度的大小取决于速度的变化率,与速度的大小无关,故 A 错误;速度变化得越快,加速度就越大,但加速度的变化不一定越快,故 B 错误;物体加速度变大,但如果加速度和速度方向相反,则速度在减小,故 C 错误;根据加速度的定义可知,加速度的方向与速度变化量的方向相同,故 D 正确。
6. C 【解析】将每个月存、取款类比成“加速度”,第一个月取出 500 元,第二个月取出 1000 元,说明加速度变大,将卡内余额类比作成运动中的“速度”,卡内贷款变多,则速度增大,故 C 正确。
7. B 【解析】加速度等于单位时间内的速度变化量,是反映速度变化快慢的物理量,加速度与速度大小没有必然联系,选项 A、D 错误;根据  $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$  知,速度变化量大,加速度不一定大,故选项 C 错误;速度变化快指单位时间内速度变化量大,所以加速度一定大,选项 B 正确。
8. B 【解析】匀加速直线运动是加速度不变的加速运动,加速度方向一定与初速度方向相同, A 正确;加速度的正负与正方向的选取有关,选项 B 错误, C、D 正确。
9. A 【解析】由  $v-t$  图像知,甲、乙两质点以大小相等、方向相反的速度做匀变速直线运动, A 正确, B 错误;在相同的时间内,甲、乙两质点的位移等大、反向, C 错误;由于甲、乙两质点的出发点无法确定,故甲、乙两质点的距离可能越来越大(如图 a 所示),也可能先变小再变大(如图 b 所示), D 错误。



10. C 【解析】由图可知,物体初速度  $v_0=-2\text{ m/s}$ ,前 2 s 内即 0~2 s 内向负方向做匀加速运动,后 2 s 内即 2~4 s 内向正方向做匀加速运动,由定义式  $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$  知,加速度大小不变,为  $1\text{ m/s}^2$ ,方向与初速度方向相反。
11. C 【解析】遮光板通过第一个光电门的平均速度大小为  $v_1=\frac{d}{\Delta t_1}=\frac{4.0\times 10^{-2}}{0.30}\text{ m/s}\approx 0.13\text{ m/s}$ ( $d$  为遮光板的宽度),这个速度就是滑块通过第一个光电门中间时刻的瞬时速度,遮光板通过第二个光电门的平均速度大小为  $v_2=\frac{d}{\Delta t_2}=\frac{4.0\times 10^{-2}}{0.10}\text{ m/s}=0.4\text{ m/s}$ ,这个速度就是通过第二个光电门中间时刻的瞬时速度,因此加速度大小为  $a=\frac{v_2-v_1}{\Delta t}=\frac{0.4-0.13}{0.30+0.15+0.05}\text{ m/s}^2=0.54\text{ m/s}^2$ ,故 C 正确。
12. (1)  $42.3\text{ m/s}^2$  方向竖直向上 (2)  $3.86\text{ m/s}$  (3)  $1.14\text{ m/s}$   
【解析】(1)取向下为正方向,则与地面碰撞过程中,加速度  $a'=\frac{v_2-v_1}{t_1}=\frac{-4.9-7.8}{0.3}\text{ m/s}^2=-42.3\text{ m/s}^2$ ,方向竖直向上。  
(2)下落过程的平均速度  $\bar{v}=\frac{h_1}{t_1}=\frac{3.05}{0.79}\text{ m/s}=3.86\text{ m/s}$ 。  
(3)全程的位移  $x'=3.05\text{ m}-1.23\text{ m}=1.82\text{ m}$ ,  
全程的时间  $t'=0.79\text{ s}+0.5\text{ s}+0.3\text{ s}=1.59\text{ s}$ ,  
则平均速度  $\bar{v}=\frac{x'}{t'}=\frac{1.82}{1.59}\text{ m/s}=1.14\text{ m/s}$ 。
13. (1) 有生命危险 (2) 1:1  
【解析】(1)两车碰撞过程中,取摩托车的初速度方向为正方向,摩托车的速度变化量约为  $\Delta v=v_2-v_1=-72\text{ km/h}-54\text{ km/h}=-20\text{ m/s}-15\text{ m/s}=-35\text{ m/s}$   
两车相碰撞时摩托车的加速度为  
 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{-35}{2.1\times 10^{-3}}\text{ m/s}^2\approx -16\,667\text{ m/s}^2$ ,负号表示方向与选取的正方向相反,  
由于  $16\,667\text{ m/s}^2>500g$ ,因此摩托车驾驶员有生命危险。  
(2)设货车、摩托车的加速度大小分别为  $a_1$ 、 $a_2$ ,根据加速度定义得  $a_1=\frac{\Delta v_1}{\Delta t_1}$ ,  $a_2=\frac{\Delta v_2}{\Delta t_2}$

$$\text{所以 } a_1:a_2=\left|\frac{\Delta v_1}{\Delta t_1}\right|:\left|\frac{\Delta v_2}{\Delta t_2}\right|=\frac{20}{4}:\frac{15}{3}=1:1.$$

## 课时训练(二)

1. A 【解析】根据伽利略对自由落体运动研究的实际顺序可知, A 正确。
2. C 【解析】在月球上的同一高度同时释放羽毛和铁锤,由于没有阻力,都做自由落体运动,运动的加速度相同但不等于物体在地球上的重力加速度  $g$ ,根据  $h=\frac{1}{2}gt^2$  知运动时间相等,则同时落到月球表面,故 A、B、D 错误, C 正确。
3. A 【解析】设物体到达底端时的速度为  $v_2$ ,到达中点时的速度为  $v_1$ ,根据速度—位移公式得  $v_1^2=2a\cdot\frac{x}{2}$ ,  $v_2^2=2ax$ ,联立解得  $v_2\approx 2.82\text{ m/s}$ ,故 A 正确。
4. D 【解析】若忽略空气阻力,则银杏叶做自由落体运动,由运动学公式得  $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=0.8\text{ s}$ ,但银杏叶在下落过程中的空气阻力不能忽略,则下落时间一定大于 0.8 s,选项 D 正确。
5. D 【解析】在该实验中,甲、乙必须是不同的两个人(同一个人做该实验,左手放的同时,右手就有可能同时捏住,不是真正的反应时间),利用自由落体运动的距离算出下落时间,这个时间可以看作人的反应时间,利用公式  $h=\frac{1}{2}gt^2$  进行计算, A、B、C 错误, D 正确。
6. A 【解析】根据匀变速直线运动的位移公式有  $x_1=v_0t_1-\frac{1}{2}at_1^2$ ,  $x_2=v_0(t_1+t_2)-\frac{1}{2}a(t_1+t_2)^2-x_1$ ,解得  $v_0=3.5\text{ m/s}$ ,  $a=1\text{ m/s}^2$ ,选项 A 错误, B 正确;设物体到停止时位移为  $x$ ,所用时间为  $t$ ,根据匀变速直线运动的位移—速度关系式和速度公式有  $v_0^2=2ax$ ,  $v_0=at$ ,解得  $x=\frac{49}{8}\text{ m}$ ,  $t=3.5\text{ s}$ ,因此  $x_3=x-x_1-x_2=\frac{9}{8}\text{ m}$ ,所用时间  $t_3=t-t_1-t_2=1.5\text{ s}$ ,位移  $x_3$  内的平均速度大小  $\bar{v}_3=\frac{x_3}{t_3}=0.75\text{ m/s}$ ,选项为 C、D 正确。
7. A 【解析】设物体沿斜坡运动的位移为  $x$ ,上坡时所用时间为  $t_1$ ,下坡时所用时间为  $t_2$ ,则有  $x=\frac{1}{2}v_1t_1=\frac{1}{2}v_2t_2$ ,联立解得  $t_1:t_2=v_2:v_1=4:5$ ,选项 A 正确。
8. C 【解析】题中所述的 1 s 内平均速度为  $7\text{ m/s}$ ,其中间时刻为  $t=\frac{12-7}{2}\text{ s}=2.5\text{ s}$ ,即汽车已运动了 3 s,还要运动  $t'=\frac{12}{2}\text{ s}-3\text{ s}=3\text{ s}$  停下,所以汽车还能向前运动的位移大小  $x=\frac{1}{2}at'^2=\frac{1}{2}\times 2\times 3^2\text{ m}=9\text{ m}$ , C 正确。
9. A 【解析】潜水器上浮时的加速度大小为  $a=\frac{v}{t}$ ,根据逆向思维可知,潜水器在  $t_0$  时刻距离海平面的深度为  $h=\frac{1}{2}a(t-t_0)^2=\frac{v(t-t_0)^2}{2t}$ ,选项 A 正确。
10. C 【解析】物体在 AC 段的平均速度  $\bar{v}=\frac{x}{\frac{x}{v}+\frac{x}{2v}}=\frac{4v}{3}$ ,故 A 错误; A、C 间的距离  $x=\bar{v}t=\frac{4}{3}vt$ ,故 B 错误; AB 段的平均速度为  $v$ ,则  $\frac{v_A+v_B}{2}=v$ , BC 段的平均速度为  $2v$ ,则  $\frac{v_B+v_C}{2}=2v$ ,联立解得  $v_C-v_A=2v$ ,则加速度  $a=\frac{v_C-v_A}{t}=\frac{2v}{t}$ ,故 C 正确, D 错误。
11. (1)  $\sqrt{2a(s-L)}$  (2)  $\sqrt{2as}-\sqrt{2aL}$   
【解析】(1)设飞机起飞速度为  $v$ ,则有  $v^2=2as$ ,  $v^2-v_{\min}^2=2aL$ ,联立解得  $v_{\min}=\sqrt{2a(s-L)}$ 。  
(2)设第二种方法中起飞过程经历时间为  $t$ ,  
则  $t=\frac{v-v_{\min}}{a}$ ,飞机位移  $x_1=v_{\min}t+\frac{1}{2}at^2$ ,  
航空母舰位移  $x_2=v_{\min}t$ ,位移关系为  $x_1-x_2=L$ ,  
联立解得  $v_{\min}=\sqrt{2as}-\sqrt{2aL}$ 。
12. (1) 5 m/s (2) 20 m (3) 3.75 m/s  
【解析】(1)由速度公式  $v=v_0+at$  可知  
刹车 2 s 时速度为  $v=10\text{ m/s}-2.5\times 2\text{ m/s}=5\text{ m/s}$ ,  
(2)汽车刹车所需时间为  $t=\frac{0-v_0}{a}=\frac{0-10}{-2.5}\text{ s}=4\text{ s}$   
刹车后 6 s 内的位移  $x=\frac{0^2-v_0^2}{2a}=\frac{0^2-10^2}{2\times(-2.5)}\text{ m}=20\text{ m}$ ,  
(3)第 3 s 初的速度  $v_3=10\text{ m/s}-2.5\times 2\text{ m/s}=5\text{ m/s}$   
第 3 s 内的位移  $x_3=5\times 1\text{ m}-\frac{1}{2}\times 2.5\times 1^2\text{ m}=3.75\text{ m}$

- 故第3 s内的平均速度  $\bar{v} = \frac{x_3}{t_3} = \frac{3.75}{1} \text{ m/s} = 3.75 \text{ m/s}$ .
13. (1) 20 m/s (2) 60 m (3)  $(6+2\sqrt{3}) \text{ s}$   
**【解析】** 设燃料用完时火箭的速度为  $v_1$ , 所用时间为  $t_1$ . 火箭的上升运动分为两个过程, 第一个过程做匀加速直线运动, 第二个过程做竖直上抛运动至最高点.  
 (1) 对第一个过程有  $h_1 = \frac{v_1}{2} t_1$ , 解得  $v_1 = 20 \text{ m/s}$ .  
 (2) 对第二个过程有  $h_2 = \frac{v_1^2}{2g}$ , 解得  $h_2 = 20 \text{ m}$ .  
 所以火箭上升离地面的最大高度  $h = h_1 + h_2 = 40 \text{ m} + 20 \text{ m} = 60 \text{ m}$ .  
 (3) 从燃料用完到运动至最高点的过程中,  
 所用时间  $t_2 = \frac{v_1}{g} = \frac{20}{10} \text{ s} = 2 \text{ s}$   
 从最高点落回地面的过程中, 有  $h = \frac{1}{2} g t_3^2$ , 解得  $t_3 = 2\sqrt{3} \text{ s}$ .  
 故总时间  $t_{\text{总}} = t_1 + t_2 + t_3 = (6+2\sqrt{3}) \text{ s}$ .
14. (1) 0.375 m (2) 1.7 s  
**【解析】** (1) 设滑块在 B 点时速度大小为  $v_B$ , 则由运动学规律知  $v_B^2 = 2a_1 x_{AB}$  且  $v_B = a_1 t_1$   
 解得  $t_1 = 0.5 \text{ s}$ ,  $v_B = 1 \text{ m/s}$   
 设滑块在 E 点进入可控区域, 从 B 到 E, 由运动学规律知  $v_E^2 - v_B^2 = 2a_2 (x_{BE} - L)$   
 $v_E - v_B = a_2 t_2$   
 从 E 到 C, 由运动学规律知  $v_E^2 = 2a_3 L$   
 $v_E = a_3 t_3$   
 联立解得  $t_2 = t_3 = 0.5 \text{ s}$ ,  $L = 0.375 \text{ m}$ .  
 (2) 滑块从 C 到 D, 由自由落体运动规律知  $h_{CD} = \frac{1}{2} g t_4^2$   
 解得  $t_4 = 0.2 \text{ s}$   
 所以滑块从点 A 到洞 D 所经历的时间  $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 1.7 \text{ s}$ .

### 课时训练 (三)

1. C **【解析】** 位移随时间均匀减小, 表示物体做匀速直线运动, A 错误; 加速度变大, 不是匀变速直线运动, B 错误;  $v-t$  图像是倾斜的直线, 速度均匀变化, 加速度不变, 表示物体做匀变速直线运动, C 正确; 速度不变, 表示物体做匀速直线运动, D 错误.
2. C **【解析】**  $v-t$  图像中斜率表示加速度, 所以加速度大小之比为 1:2, 故 A 错误;  $v-t$  图像中图线与横轴所围的面积表示位移, 所以位移大小之比为 2:1, 故 B 错误; 因为位移大小之比为 2:1, 时间之比为 2:1, 根据平均速度公式  $v = \frac{x}{t}$  可知, 平均速度大小之比为 1:1, 故 C 正确, D 错误.
3. B **【解析】**  $x-t$  图线和  $v-t$  图线只能用来描述直线运动, 故 A 错误. 在甲图中, 图线的斜率表示速度, 结合乙图可知, 在  $\frac{t_1}{2}$  时刻, 图线的斜率为  $\frac{v_0}{2}$ , 故 B 正确;  $0 \sim t_1$  时间内物体的位移为  $x_1 - x_0$ , 故 C 错误; 由乙图可知, 物体做加速度恒定的直线运动, 故 D 错误.
4. B **【解析】**  $v-t$  图像中图线的斜率表示加速度, 则整个过程中, CD 段和 DE 段的加速度最大, 故 A 正确, B 错误; 从静止到 D 点的图像与横坐标轴围成的面积在时间轴的上方, 位移为正, D 点以后位移为负, 说明此时将要反向运动, 所以 D 点所表示的状态离出发点最近, 故 C 正确; BC 段与横轴围成的梯形面积表示通过的位移, 则位移大小  $x = \frac{1}{2} \times (5+12) \times 4 \text{ m} = 34 \text{ m}$ , 路程也为 34 m, 故 D 正确.
5. B
6. B **【解析】** 设一个格子的边长为  $L$ , 小球向下运动的位移为  $-\frac{1}{2}(4L)^2$ , 向上运动的位移为  $\frac{1}{2}(3L)^2$ , 有  $\frac{1}{2}(4L)^2 - \frac{1}{2}(3L)^2 = 1.4 \text{ m}$ , 则一个格子的面积  $L^2 = 0.4 \text{ m}$ , 故下降的位移为 3.2 m, 向上的位移为 1.8 m, 路程为 5 m, A 错误; 下降时为自由落体运动, 根据  $v^2 = 2gh$ , 落地速度为 8 m/s, B 正确; 根据  $h = \frac{1}{2} g t^2$ , 上升时间  $t_1 = 0.6 \text{ s}$ , 下降时间  $t_2 = 0.8 \text{ s}$ , 总时间为 1.4 s, C 错误; 最高点离地面 3.2 m, D 错误.
7. C **【解析】** 两质点在  $t_0 \sim t_4$  时间内通过的位移相等, 经历的时间相等, 故平均速度相等, A 正确; 甲做匀加速直线运动,  $t_2$  时刻的速度等于  $t_0$  到  $t_4$  时间内的平均速度, B 正确, C 错误; 从纸带不能判断出质点出发点的位位置, 则两质点不一定是从同一地点出发的, 甲质点在相邻相等时间内位移之比为 1:3:5:7, 满足初速度为零的匀加速直线运动的推论, 故  $t_0$  时刻速度为零, D 正确.
8. D **【解析】** 根据题设条件得  $\Delta v = at = -2 \text{ m/s}$ , AB, BC 为连续相等时间内的位移, 由匀变速直线运动推论  $\Delta x = at^2$ , 解得  $t = \frac{\Delta x}{at} = \frac{4-6}{-2} \text{ s} = 1 \text{ s}$ ,  $a = -2 \text{ m/s}^2$ , 选项 B 错误; 质点从 A 点运动到 C 点的时间为  $2t = 2 \text{ s}$ , 选项 C 错误; 根据匀变速直线运动的平均速度公式可得  $v_B = \frac{(6+4) \text{ m}}{2t} = 5 \text{ m/s}$ , 选项 A 错误; 由速度与位移公式可得  $AD = 6 \text{ m} + \frac{-v_B^2}{2a} = 12.25 \text{ m}$ , 选项 D 正确.
9. C **【解析】** 汽车的初速度为  $v_0 = 8 \text{ m/s}$ , 刹车时加速度大小为  $a = 5 \text{ m/s}^2$ , 由匀变速直线运动规律可知, 汽车停车时间最短为  $t = \frac{v_0}{a} = 1.6 \text{ s}$ , A 错误; 由速度与位移关系可知, 汽车的刹车距离  $x = \frac{v_0^2}{2a} = 6.4 \text{ m}$ , B 错误; 要使汽车停止时前端刚好在停车线处, 汽车匀速运动距离为  $x' = (8 - 6.4) \text{ m} = 1.6 \text{ m}$ , 所以汽车继续匀速运动时间  $t' = \frac{x'}{v_0} = 0.2 \text{ s}$ , C 正确, D 错

- 误.
10. (1) 25 m/s (2) 106.25 m (3) 7.5 s  
**【解析】** (1) 以竖直向下为正方向, 从打开降落伞至到达地面, 跳伞运动员做匀减速运动, 根据  $v^2 - v_0^2 = 2ah_2$   
 解得  $v_0 = 25 \text{ m/s}$   
 (2) 设从自由下落到打开降落伞下降了  $h_1$ , 有  $v_0^2 = 2gh_1$   
 解得  $h_1 = 31.25 \text{ m}$   
 所以运动员离开飞机时总高度  $h_{\text{总}} = h_1 + h_2 = 106.25 \text{ m}$   
 (3) 自由下落时间  $t_1 = \frac{v_0}{g} = 2.5 \text{ s}$ ,  
 匀减速运动时间  $t_2 = \frac{v - v_0}{a} = 5 \text{ s}$   
 所以下落总时间  $t_{\text{总}} = t_1 + t_2 = 7.5 \text{ s}$
11. B
12. (1) 20 s 16 m/s (2) 0.421 m/s<sup>2</sup>  
**【解析】** (1) 设泥石流到达坡底的时间为  $t_1$ , 速率为  $v_1$ , 则泥石流在斜坡上的滑动距离  $x = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ ,  
 到达坡底的速度  $v_1 = v_0 + a_1 t_1$ ,  
 解得  $t_1 = 20 \text{ s}$ ,  $v_1 = 16 \text{ m/s}$ .  
 (2) 当两者速度相等时, 泥石流在水平地面的位移刚好与汽车的位移相等就安全了, 故  $v_2 = a_2 t = v_1$ ,  
 汽车的位移  $x_2 = \frac{v_2^2}{2a_2} = \frac{v_1^2}{2a_2}$ ,  
 泥石流在水平地面上的位移  $x_1' = v_1(t + 1 \text{ s} - t_1) = x_2$ ,  
 解得  $a_2 = 0.421 \text{ m/s}^2$ .
13. (1) 0.8 s (2) 18.7 m/s  
**【解析】** (1) 假设驾驶员的反应时间为  $t$ , 在第一个过程中, 反应时间内汽车做匀速直线运动的速度为  $v_1$ , 所以反应时间内的位移  $x_1 = v_1 t$   
 然后做匀减速直线运动到停止, 由位移—速度关系式得  $0 - v_1^2 = -2ax_2$   
 全过程位移  $x_{\text{总}1} = x_1 + x_2 = 18 \text{ m}$   
 在第二个过程中, 反应时间内汽车做匀速直线运动的速度为  $v_2$ , 所以反应时间内的位移  $x_3 = v_2 t$   
 然后做匀减速直线运动到停止, 由位移—速度关系式得  $0 - v_2^2 = -2ax_4$   
 全过程位移  $x_{\text{总}2} = x_3 + x_4 = 34.5 \text{ m}$   
 联立解得  $a = 5 \text{ m/s}^2$ ,  $t = 0.8 \text{ s}$ .

- (2) 某雾天该路段能见度为 50 m, 设行车最大速度为  $v$ , 则  $50 \text{ m} = vt + \frac{v^2}{2a}$   
 解得  $v = 18.7 \text{ m/s}$ .
14. (1) 4 m/s<sup>2</sup> (2) 32 m (3) 3 s  
**【解析】** (1) 在 AB 段, 由运动学公式得  $a_1 = \frac{v}{t_1} = \frac{16}{4} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2$ .  
 (2) AB 段的长度  $L_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 32 \text{ m}$ .  
 (3) BC 段长度  $L_2 = vt_0$ ,  
 CD 段长度  $L_3 = -\frac{v}{2} t_3$ ,  
 总路程为  $L = L_1 + L_2 + L_3 = 92 \text{ m}$ ,  
 总时间为  $t = t_1 + t_0 + t_3 = 8.5 \text{ s}$ ,  
 联立解得  $t_0 = 3 \text{ s}$ .

### 课时训练 (四)

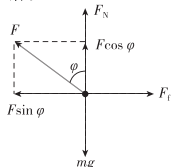
1. C **【解析】** 物体各部分都受重力作用, 但可以认为物体各部分所受重力集中于一点, 这个点就是物体的重心, 重力的方向总是和水平面垂直, 是竖直向下而不是垂直向下, 故 A、B 错误; 从题图中可以看出, 汽车(包括货物)的形状和质量分布发生了变化, 重心的位置就发生了变化, 故 C 正确; 力不是使物体运动的原因, 而是改变物体运动状态的原因, 故 D 错误.
2. A **【解析】** 由重力和质量的关系可知  $G = mg = 2 \times 9.8 \text{ N} = 19.6 \text{ N}$ , 选项 A 正确. 物体对绳的拉力的施力物体是该物体, 受力物体是绳, 作用点在绳上, 而重力的施力物体是地球, 受力物体是该物体, 作用点在该物体上, 它们不是同一个力, 选项 B 错误. 剪断细绳后, 物体仍然受重力作用, 选项 C 错误. 物体的各部分都受重力, 从“效果”上看跟重力作用在重心一样, 选项 D 错误.
3. D **【解析】** 由重心的概念可知 A 错误; 弹簧弹力的大小还与其形变量有关, B 错误; 动摩擦因数与物体之间的压力和滑动摩擦力无关, C 错误; 静摩擦力的大小  $F_f$  的范围为  $0 < F_f \leq F_{\text{max}}$ , D 正确.
4. D **【解析】** 跳板和运动员均发生形变, 故 A 错误; 发生形变的物体, 为了恢复原状, 会对与它接触的物体产生弹力的作用, B 错误; 在最低点, 运动员虽然处于瞬间静止状态, 但接着运动员要加速上升, 故此时跳板对运动员的支持力大于运动员的重力, C 错误, D 正确.
5. B **【解析】** 当墙壁对物体的摩擦力  $F_f$  小于重力  $G$  时, 物体加速下滑; 当  $F_f$  增大到等于  $G$  时(即加速度为零, 速度达到最大), 物体继续下滑; 当  $F_f > G$  时, 物体减速下滑. 在上述过程中, 物体受到的摩擦力都是滑动摩擦力, 其大小为  $F_f = \mu F = \mu kt$ , 即  $F_f-t$  图像是一条过原点的斜向上的线段(不含上端点). 当物体减速到速度为零后, 物体静止, 物体受到的摩擦力为静摩擦力, 由平衡条件知  $F_f = G$ , 此时图像为一条水平线.
6. C **【解析】** 网球飞出去之后, 受到的力是重力以及空气的作用力, 选项 C 正确.
7. A **【解析】** 小孩用 80 N 的力推不动箱子, 所以此刻静摩擦力等于 80 N, 当用 100 N 推力时, 箱子滑动, 滑动摩擦力  $F_f = \mu F_N = 90 \text{ N}$ , 选项 A 正确.
8. D **【解析】** 装置的缓冲效果与两弹簧的劲度系数有关, 劲度系数大的缓冲效果好, 故 A 错误; 当垫片向右移动稳定后, 两弹簧均被压缩, 两弹簧串联, 弹力大小相等, 故 B 错误; 当垫片向右移动稳定后, 两弹簧均被压缩, 两弹簧串联, 弹力大小相等, 根据胡克定律知, 压缩量之比为  $x_1 : x_2 = k_2 : k_1$ , 而此时弹簧的长度为原长减去压缩量, 所以两弹簧的长度之比  $l_1 : l_2 \neq k_2 : k_1$ , 故 C 错误, D 正确.
9. B **【解析】** 由于砖处于平衡状态, 由平衡条件可得  $2\mu F_{\text{max}} = mg$ , 解得  $\mu =$



10. B 【解析】因注水过程中容器始终静止,故容器受到的合力始终为零,D错误;由平衡条件可得,墙对容器的静摩擦力  $F_f = m_{\text{总}} g$  随  $m_{\text{总}}$  的增大而增大,A正确,B错误;只要  $m_{\text{总}} g \leq \mu F$ ,不增大水平力  $F$  也可使容器静止不动,C错误。
11. B 【解析】由于物理课本两面都受到摩擦力,故该同学提供的拉力至少为  $F = 2F_f = 2\mu F_N = 5 \text{ N}$ ,B正确。
12. B 【解析】容器和小球组成的系统与水平面间的摩擦力为零,没有相对水平面运动的趋势,A错误;容器对小球的弹力沿半径指向球心O,B正确;由  $F_N \sin \theta + F \sin \theta = mg$ ,  $F_N \cos \theta = F \cos \theta$ ,可得  $F = F_N = mg$ ,C错误;由  $F = kx$  可得弹簧的压缩量  $x = \frac{mg}{k}$ ,弹簧的原长  $L_0 = L_{OP} + x = R + \frac{mg}{k}$ ,D错误。
13. A 【解析】物体从  $t = 0$  开始以初速度  $v_0$  沿水平地面向右做匀减速运动,受到的滑动摩擦力大小  $F_f = \mu mg = 0.2 \times 1 \times 10 \text{ N} = 2 \text{ N}$ ,方向向左,为负值,当物体的速度减到零时,物体所受的最大静摩擦力为  $F_{fm} = \mu mg = 2 \text{ N} > 1 \text{ N}$ ,即  $F < F_{fm}$ ,所以物体不能被拉动而处于静止状态,受到静摩擦力作用,其大小为  $F_f = F = 1 \text{ N}$ ,方向向右,为正值,故A正确。
14. C 【解析】弹簧的弹力大小等于B的重力,为5 N,而A的重力沿斜面方向的分力  $m_A g \sin 30^\circ = 5 \text{ N}$ ,故斜面对A的摩擦力为0,故A错误,C正确;斜面对A的支持力  $F_N = m_A g \cos 30^\circ = 5\sqrt{3} \text{ N}$ ,B错误;以A、B及斜面体整体为研究对象,由平衡条件可知地面对斜面体的摩擦力为0,D错误。
15. D
16. (1)200 N/m (2)2 N (3)4 N  
【解析】(1)物体刚好被拉动时,由平衡条件得  $k(x - x_0) = \mu mg$  解得  $k = 200 \text{ N/m}$ 。  
(2)当将弹簧拉长到11 cm时,弹簧的拉力为  $F_1 = k(x_1 - x_0) = 200 \times (0.11 - 0.10) \text{ N} = 2 \text{ N}$   
最大静摩擦力等于滑动摩擦力,即  $F_{fm} = 0.2 \times 2 \times 10 \text{ N} = 4 \text{ N}$   
可知物体没动,则所受的静摩擦力为  $F_{f1} = F_1 = 2 \text{ N}$ 。  
(3)当将弹簧拉长到13 cm时,弹簧弹力  $F_2 = k(x_2 - x_0) = 200 \times (0.13 - 0.10) \text{ N} = 6 \text{ N}$   
物体将加速前进,此时所受到的滑动摩擦力为  $F_{f2} = \mu F_N = \mu mg = 0.2 \times 2 \times 10 \text{ N} = 4 \text{ N}$ 。

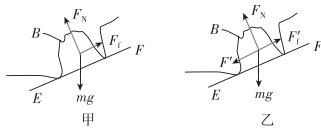
## 课时训练(五)

1. B 【解析】几个力作用在同一物体上的同一点,或者作用在同一物体上的不同点,但这几个力的作用线或作用线的延长线交于一点,这几个力都是共点力,选项B错误。
2. C 【解析】每一组力中任意两个力的大小确定,分别为  $F_1$ 、 $F_2$ ,当第三个力  $F_3$  的大小介于  $F_1 + F_2$  与  $|F_1 - F_2|$  之间时,则合力可能为零,故A、B、D可能,C不可能。
3. D 【解析】人如果不受摩擦力,则会加速下滑,不可能匀速下滑,故A错误;人受到重力、支持力和摩擦力,支持力和摩擦力的施力物体是山坡,其合力与重力平衡,方向竖直向上,故B、C错误,D正确。
4. C 【解析】如图所示,滑轮受到绳子的作用力应为图中两段绳中拉力  $F_1$  和  $F_2$  的合力,同一根绳上拉力处处相等,都等于重物的重力,即  $F_1 = F_2 = G = Mg = 100 \text{ N}$ ,由于拉力  $F_1$  和  $F_2$  的夹角为  $120^\circ$ ,则合力  $F = 100 \text{ N}$ ,所以滑轮受绳的作用力为  $100 \text{ N}$ ,方向与水平方向成  $30^\circ$  角斜向下,选项C正确。
5. D 【解析】无论传送带向上还是向下运动,因物体A随传送带匀速运动,故处于平衡状态,在重力作用下有相对于传送带沿传送带向下的运动趋势,传送带对物体有沿传送带向上的静摩擦力作用,根据平衡条件可得  $F_f = mg \sin \theta$ ,D正确。
6. C 【解析】笔记本电脑受到重力、支持力和静摩擦力,根据平衡条件,有  $F_N = mg \cos \theta$ ,  $F_f = mg \sin \theta$ ,由原卡位1调至卡位4,角度  $\theta$  减小,则支持力  $F_N$  增大,静摩擦力  $F_f$  减小,故A、B错误;散热底座对电脑的作用力是支持力和静摩擦力的合力,与重力平衡,始终是不变的,故C正确;电脑受到的支持力与摩擦力两力的矢量和与重力平衡,但两力大小之和是变化的,故D错误。
7. D 【解析】千斤顶的两臂间的夹角为  $120^\circ$ ,所以两臂受到的压力大小等于  $2.0 \times 10^4 \text{ N}$ ,选项A错误。千斤顶对汽车的支持力大小等于汽车对千斤顶的压力,选项B错误。若继续摇动把手,则千斤顶的两臂间的夹角变小,所以千斤顶的两臂受到的压力将减小,选项D正确,C错误。
8. A 【解析】如图所示,旧轮胎被拉动过程受拉力  $F$ 、重力  $mg$ 、支持力  $F_N$ 、摩擦力  $F_f$  作用,由力的分解,力的平衡及滑动摩擦力公式,可得  $F \sin \varphi = F_f$ ,  $F_f = \mu F_N$ ,  $F_N = mg - F \cos \varphi$ ,解得  $F = \frac{\mu mg}{\sin \varphi + \mu \cos \varphi}$ ,选项A正确。
9. D 【解析】以整体为研究对象,受到重力  $mg$ 、地面的支持力  $F_N$ 、向上的拉力  $F$ ,随着  $F$  的增大,根据平衡条件可知,  $F_N$  在变小,故A错误;地面施加的静摩擦力等于绳子拉力的水平分力,球刚开始运动时,绳子拉力的水平分力达到最大,故摩擦力达到最大,故C错误,D正确;由于存在摩擦力,所以球与地面之间的弹力不为零,故B错误。
10. D 【解析】以滑块为研究对象,它受重力  $mg$ 、细绳拉力  $F_T$  和斜面体的支持力  $F_N$  三个力的作用,其中重力  $mg$  的大小和方向均不变,斜面体对滑块的支持力  $F_N$  的方向不变,三力平衡,构成力学三角形,如图所示,初始位置绳子对滑块的拉力  $F_T$  和斜面对滑块的支持力  $F_N$  方向垂直,当斜面体向左移动后,拉力  $F_T$  方向和竖直方向的夹角变大,则拉力和支持力均变大,由牛顿第三定律可知,滑块对斜面体的压力也增大,以斜面体为研究对象,由其共点力平衡条件可知,地面对斜面体的支持力和摩擦力均变大,选项A、B、



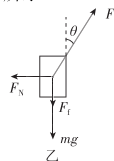
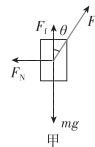
C错误,D正确。

11. D 【解析】 $m$  能够沿  $M$  斜面匀速下滑,即  $\mu = \tan \theta$ ,现施加一个竖直向下的恒力  $F$ ,则  $m$  依然能够匀速下滑,根据整体法可以判断,地面对  $M$  的支持力变为  $G_{M+m} + F$ ,水平方向没有摩擦力,摩擦力保持不变,选项C正确,D错误。对  $m$  受力分析如图所示,由平衡条件可知,施加压力  $F$  之后, $m$ 、 $M$  之间的压力变大,滑动摩擦力也变大,选项A、B正确。
12. D 【解析】没有水渗入节理时,石块B受到重力、支持力、静摩擦力,选项A错误;没有水渗入时,对B受力分析如图甲所示,由平衡条件得  $F_f = mg \sin \theta = 6 \times 10^7 \text{ N}$ ,选项B错误;若有水渗入,结冰产生平行于  $EF$  斜向下的作用力,对B受力分析如图乙所示,由平衡条件可知,斜面对石块的支持力没有变化,选项C错误;若使石块滑动,则摩擦力为  $F'_f = \mu F_N = \mu mg \cos 37^\circ = 6.4 \times 10^7 \text{ N}$ ,因此作用力  $F' = F'_f - mg \sin 37^\circ = 4 \times 10^8 \text{ N}$ ,选项D正确。



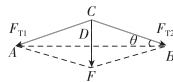
13.  $\frac{100}{11} \text{ N} \leq F \leq 200 \text{ N}$

【解析】当  $F$  较小时,物体有下滑趋势,此时对物体受力分析如图甲所示。为使物体不下滑,应有  $F \sin \theta = F_N$   
 $F \cos \theta + F_f = mg$   
 $F_f = F_{\text{max}}$  时,  $F$  最小,为  $F_{\text{min}}$   
而  $F_{\text{max}} = \mu F_N$   
联立得  $F_{\text{min}} \cos \theta + \mu F_{\text{min}} \sin \theta = mg$   
解得  $F_{\text{min}} = \frac{mg}{\cos \theta + \mu \sin \theta} = \frac{100}{0.8 + 0.5 \times 0.6} \text{ N} = \frac{1000}{11} \text{ N}$   
当  $F$  较大时,物体有上滑趋势,此时对物体受力分析如图乙所示。为使物体不上滑,应有  $F \sin \theta = F_N$   
 $F \cos \theta = mg + F_f$   
 $F_f = F_{\text{max}}$  时,  $F$  最大,为  $F_{\text{max}}$   
而  $F_{\text{max}} = \mu F_N$   
联立得  $F_{\text{max}} \cos \theta = mg + \mu F_{\text{max}} \sin \theta$   
解得  $F_{\text{max}} = \frac{mg}{\cos \theta - \mu \sin \theta} = \frac{100}{0.8 - 0.5 \times 0.6} \text{ N} = 200 \text{ N}$   
所以力  $F$  的取值范围为  $\frac{1000}{11} \text{ N} \leq F \leq 200 \text{ N}$



14. (1)  $\frac{FL}{4d}$  (2)  $2.5 \times 10^3 \text{ N}$

【解析】(1)设C受两边金属绳的张力分别为  $F_{T1}$  和  $F_{T2}$ ,  $BC$  与  $BD$  的夹角为  $\theta$ ,如图所示。  
同一绳中有  $F_{T1} = F_{T2} = F_T$   
由力的合成有  $F = 2F_T \sin \theta$   
根据几何关系有  $\sin \theta = \frac{d}{\sqrt{d^2 + L^2}}$   
联立解得  $F_T = \frac{F}{2d} \sqrt{d^2 + L^2}$   
因  $d \ll L$ ,故  $F_T = \frac{FL}{4d}$ 。  
(2)将  $d = 10 \text{ mm}$ ,  $F = 400 \text{ N}$ ,  $L = 250 \text{ mm}$  代入  $F_T = \frac{FL}{4d}$   
解得  $F_T = 2.5 \times 10^3 \text{ N}$ ,即金属绳中张力的大小为  $2.5 \times 10^3 \text{ N}$ 。



## 课时训练(六)

1. A 【解析】根据题意,铺设材料粗糙程度降低时,小球上升的最高位置升高,当斜面绝对光滑时,小球在斜面上没有能量损失,因此可以上升到与O点等高的位置,而B、C、D三个选项从题目不能直接得出,选项A正确。
2. B 【解析】加速运动单位是  $\text{m/s}^2$ ,选项A正确;磁感应强度的单位是T,选项B错误;磁通量单位是Wb,选项C正确;电场强度单位是V/m,选项D正确。
3. C 【解析】高速行驶的公共汽车紧急刹车时,乘客都要向前倾倒,是由于惯性,不是受到惯性力的作用,故A错误;惯性的大小仅与质量有关,与速度无关,质量越大,惯性越大,故B错误,C正确;把手中的球由静止释放后,球能竖直下落,是由于球受重力,故D错误。
4. D 【解析】自行车加速时车内的矿泉水也加速,则合外力水平向前,对其受力分析可知,其受到重力和车对其斜向前上方的作用力,故A错误;自行车匀速运动时车内的矿泉水也匀速运动,则合外力为零,故B错误;自行车突然刹车时矿泉水会向前倾是惯性的体现而不是受到向前的力,故C错误;自行车突然刹车时矿泉水离开车篮后不再受车的作用力,而是在空中受到重力和空气阻力的作用,故D正确。
5. B 【解析】由题图可看出作用力与反作用力总是大小相等、方向相反,A、C错误,B正确,牛顿第三定律反映的规律与运动状态无关,D错误。
6. D
7. B 【解析】根据牛顿第二定律可知  $F = (m_1 + m_2)a$ ,得  $m_2 = \frac{F}{a} - m_1$ ,选项B正确。
8. C 【解析】小球在压缩弹簧的过程中,弹簧对小球的弹力逐渐变大,小球所受的合力先变小后反向变大,由牛顿第二定律可知,小球的加速度先变小后反向变大,速度先变大后变小,故C正确。
9. D 【解析】根据牛顿第二定律可知,A受到的合力  $F = ma$ ,方向水平向左,土豆A受重力和其他土豆对它的作用力,故土豆A受到其他土豆对它



- 的作用力的方向斜向左上,可能为方向④,故D正确,A、B、C错误。
10. D 【解析】小车向右做匀加速直线运动,由于小球固定在杆上,而杆固定在小车上,则小球和小车的加速度相同,所以小球的加速度也应该向右,由牛顿第二定律可知,小球所受合外力方向向右,故选项D正确。
11. D 【解析】将F分解可得,物块在垂直于墙壁方向上受到的压力为 $F_N = F \cos \theta$ ,则物块对墙壁的压力为 $F'_N = F_N = F \cos \theta$ ,物块受到的滑动摩擦力为 $F_f = \mu F'_N = \mu F \cos \theta$ ,根据牛顿第二定律可得 $mg - F_f - F \sin \theta = ma$ ,解得 $a = g - \frac{F \sin \theta + \mu F \cos \theta}{m}$ ,选项D正确。
12. C 【解析】木板静止(匀速运动)时,木板受到木块与桌面的两个静摩擦力(滑动摩擦力)的合力等于 $Mg$ ,选项A、B错误;木板做匀加速或匀速运动时,木块保持静止,在水平方向受到木板对它的滑动摩擦力与弹簧测力计的拉力,二力平衡,则木块受到的滑动摩擦力的大小等于弹簧测力计的读数,选项C正确,D错误。
13. C 【解析】对货物受力分析,受到重力 $mg$ 和拉力 $F$ ,根据牛顿第二定律,有 $F - mg = ma$ ,得 $a = \frac{F}{m} - g$ ,当 $F = 0$ 时, $a = -g$ ,即图线与纵轴的交点的纵坐标 $M = -g$ ,故A正确;当 $a = 0$ 时, $F = mg$ ,即图线与横轴的交点的横坐标 $N = mg$ ,故B正确;图线的斜率表示质量的倒数 $\frac{1}{m}$ ,故C错误,D正确。
14. D 【解析】b球受重力和拉力,根据平衡条件,有 $F_1 = mg$ ,又 $F_1 = kx_A$ ,解得 $x_A = \frac{10}{5} \text{ cm} = 2 \text{ cm}$ ,故A错误;再对a、b球整体受力分析,受重力、拉力和弹簧的拉力,如图所示,根据平衡条件,有 $F = 2mg \tan 60^\circ = 2\sqrt{3}mg = 20\sqrt{3} \text{ N}$ ,故B错误;弹簧B的弹力 $F_2 = \frac{2mg}{\cos 60^\circ} = 4mg = 40 \text{ N}$ ,根据胡克定律,有 $F_2 = kx_2$ ,解得 $x_2 = 8 \text{ cm}$ ,故C错误;球b受重力和拉力,撤去F的瞬间,重力和弹簧A的拉力都不变,故加速度仍然为零,处于平衡状态,故D正确。
15. C
16. (1)1.3 m/s<sup>2</sup> (2)5.408 m
- 【解析】(1)松手前,对铸件由牛顿第二定律得 $a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg - F \sin \alpha)}{m} = 1.3 \text{ m/s}^2$ 。
- (2)松手时铸件的速度 $v = at = 5.2 \text{ m/s}$
- 松手后的加速度大小 $a' = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 2.5 \text{ m/s}^2$
- 则松手后铸件还能滑行的距离 $x = \frac{v^2}{2a'} = 5.408 \text{ m}$ 。

## 课时训练(七)

1. B 【解析】加速度 $a = \frac{F_1}{m} = \frac{mg}{m} = g = 10 \text{ m/s}^2$ ,由 $v^2 = 2ax$ 得 $x = \frac{v^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \times 10} \text{ m} = 20 \text{ m}$ ,B正确。
2. B 【解析】设汽车刹车后滑动时的加速度大小为 $a$ ,由牛顿第二定律得 $\mu mg = ma$ ,解得 $a = \mu g$ 。由匀变速直线运动的速度位移关系式 $v_0^2 = 2ax$ ,可得汽车刹车前的速度为 $v_0 = 15 \text{ m/s} = 54 \text{ km/h} < 60 \text{ km/h}$ ,所以不超速,B正确。
3. C 【解析】前3 s物体由静止开始做匀加速直线运动,由牛顿第二定律知 $a_0 = \frac{F}{m} = \frac{30}{20} \text{ m/s}^2 = 1.5 \text{ m/s}^2$ ,3 s末物体的速度为 $v = a_0 t = 1.5 \times 3 \text{ m/s} = 4.5 \text{ m/s}$ ;3 s后,力F消失,加速度立即变为0,物体做匀速直线运动,所以5 s末的速度仍是3 s末的速度,即4.5 m/s,加速度为 $a = 0$ ,故C正确。
4. C 【解析】有乘客乘行时,扶梯先加速运行,对乘客受力分析可知,乘客超重,后扶梯匀速运行,加速度为零,静摩擦力消失,此时乘客不超重也不失重,选项A、B错误。在加速阶段,扶梯对人的力(支持力、静摩擦力的合力)斜向前,选项D错误。根据作用力与反作用力的关系可知,加速阶段,人对扶梯的作用力指向后下方,匀速阶段,人对扶梯的作用力竖直向下,选项C正确。
5. C 【解析】下蹲时先加速下降,后减速下降,故先处于失重状态,后处于超重状态,F先小于重力,后大于重力,C正确。
6. C 【解析】手拿住木棒使磁铁保持静止,说明磁铁处于平衡状态,故任意一块磁铁所受的磁力大小等于木棒对它的静摩擦力,任意一块磁铁所受的重力大小等于木棒对它的弹力,故A、B错误;放手下落时,加速度向下,故磁铁处于失重状态,木棒与磁铁间弹力发生变化,故C正确;由于下落时磁铁质量不变,故惯性不变,故D错误。
7. B
8. (1)4 m/s<sup>2</sup> (2) $2\sqrt{6} \text{ m/s}$  (3)能
- 【解析】(1)物块沿斜面加速下滑,有 $mg \sin \theta - \mu_1 mg \cos \theta = ma_1$
- 代入数据得 $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$
- (2)由运动学公式得 $v_0^2 = 2a_1 s$
- 解得 $v_0 = 2\sqrt{6} \text{ m/s}$
- (3)物块在传送带上做匀减速运动, $a_2 = \mu_2 g = 3 \text{ m/s}^2$
- 物块在传送带上能滑行的最大距离 $x_m = \frac{v_0^2}{2a_2} = 4 \text{ m} > L$
- 故物块会滑离传送带
9. (1)3:1 (2)0.375 (3) $\frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}^2$
- 【解析】(1)物块向上做匀减速直线运动,向下做初速度为零的匀加速直线运动,它们的位移大小相等,则 $\frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$

- 解得 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{t_2^2}{t_1^2} = \frac{3}{1}$ 。
- (2)由牛顿第二定律得
- 物块上滑时有 $mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma_1$
- 物块下滑时有 $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma_2$
- 解得 $\mu = 0.375$ 。
- (3)由牛顿第二定律得 $mg \sin 60^\circ + \mu' F_N - F \cos 60^\circ = ma$
- 由平衡条件得 $F_N = F \sin 60^\circ + mg \cos 60^\circ$
- 整理得 $mg \sin 60^\circ + \mu' F \sin 60^\circ + \mu' mg \cos 60^\circ - F \cos 60^\circ = ma$
- 因为 $a$ 与 $F$ 无关,所以 $\mu' F \sin 60^\circ - F \cos 60^\circ = 0$
- 解得 $\mu' = \cot 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$
- $a = g \sin 60^\circ + \mu' g \cos 60^\circ = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}^2$ 。
10. (1)12 m/s (2)18 m (3)5:3
- 【解析】(1)滑滑板的速度较小时,有 $ma_1 = mg \sin \theta - \mu_1 mg \cos \theta$
- 解得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$
- 速度达到8 m/s的过程中的位移 $x_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} = \frac{8^2}{2 \times 2} \text{ m} = 16 \text{ m}$
- 滑滑板的速度较大时,有 $ma_2 = mg \sin \theta - \mu_2 mg \cos \theta$
- 解得 $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$
- 设到达B处的速度为 $v_2$ ,则 $v_2^2 - v_1^2 = 2a_2(L - x_1)$
- 解得 $v_2 = 12 \text{ m/s}$
- (2)滑滑板在水平地面上的加速度 $a_3 = \frac{-\mu_3 mg}{m} = -\mu_3 g = -0.4 \times 10 \text{ m/s}^2 = -4 \text{ m/s}^2$
- 由位移—速度公式可得 $x_3 = \frac{0 - v_2^2}{2a_3} = \frac{0 - 12^2}{2 \times (-4)} \text{ m} = 18 \text{ m}$
- (3)滑滑板的速度达到8 m/s的时间 $t_1 = \frac{v_1}{a_1} = \frac{8}{2} \text{ s} = 4 \text{ s}$
- 第二段时间 $t_2 = \frac{v_2 - v_1}{a_2} = \frac{12 - 8}{4} \text{ s} = 1 \text{ s}$
- 滑滑板在水平地面上运动的时间 $t_3 = \frac{0 - v_2}{a_3} = \frac{0 - 12}{-4} \text{ s} = 3 \text{ s}$
- 所以在AB段下滑与BC段滑动的时间之比为 $\frac{t_1 + t_2}{t_3} = \frac{4 + 1}{3} = \frac{5}{3}$

## 课时训练(八)

1. C 【解析】做曲线运动的物体所受的合外力方向总指向轨迹的凹侧,由于是做减速运动,所以合外力的方向与速度方向的夹角大于 $90^\circ$ ,故C正确。
2. D 【解析】第一次实验中,小钢球受到沿着速度方向的吸引力作用,做直线运动,并且随着距离的减小吸引力变大,加速度变大,则小球的运动是非匀变速直线运动,选项A错误;第二次实验中,小钢球所受的磁铁的吸引力方向总是指向磁铁,是变力,故小球的运动不是类平抛运动,其轨迹也不是一条抛物线,选项B错误;该实验说明物体做曲线运动的条件是物体受到的合外力的方向与速度方向不在同一直线上,但是不能说明做曲线运动物体的速度方向沿轨迹的切线方向,故选项C错误,D正确。
3. C
4. D 【解析】若没有空气阻力,则飞盘做平抛运动,在空中飞行的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.5 \text{ s}$ ,在实际飞行过程中,由于飞盘要受空气阻力,则运动时间大于0.5 s,故只有D正确。
5. D 【解析】下落时间为 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 16.2}{10}} \text{ s} = 1.8 \text{ s}$ ,街道宽度为27 m,所以水平速度最大为 $v_m = \frac{d}{t} = \frac{27}{1.8} \text{ m/s} = 15 \text{ m/s}$ ,故D正确。
6. D
7. D 【解析】摩托车在竖直方向做自由落体运动,由 $h = \frac{1}{2} g t^2$ ,得运动时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.4 \text{ s}$ ,选项D正确。
8. C
9. D 【解析】如图所示,要使小球到达斜面的位移最小,则要求落点与抛出点的连线与斜面垂直,所以有 $\tan \theta = \frac{x}{y}$ ,
- 而 $x = v_0 t$ , $y = \frac{1}{2} g t^2$ ,解得 $t = \frac{2v_0 \cot \theta}{g}$ 。
10. (1)2 s (2)20 m (3)2:3
- 【解析】(1)将小球垂直撞在斜面上的速度分解,如图所示。由图可知 $\theta = 37^\circ$ , $\varphi = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$ 。
- $\tan \varphi = \frac{gt}{v_0}$ ,
- 则 $t = \frac{v_0}{g} \tan \varphi = \frac{15}{10} \times \frac{4}{3} \text{ s} = 2 \text{ s}$ 。
- (2) $h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 \text{ m} = 20 \text{ m}$ 。
- (3)小球在竖直方向上下落的距离 $y = \frac{1}{2} g t^2 = 20 \text{ m}$ ,小球在水平方向上通过的距离 $x = v_0 t = 30 \text{ m}$ ,所以 $y : x = 2 : 3$ 。
11. D 【解析】根据平抛运动知识可知 $h = \frac{1}{2} g t^2$ , $x = vt$ ,车顶上的零件飞出去,只要知道车顶到地面的高度,即可求出时间,再测量零件脱落点与陷落点的水平距离即可求出相撞时的速度,答案为D。
12. D 【解析】实验前应对实验装置反复调节,直到桌面与重垂线垂直,从而保证小钢球能做平抛运动,选项A正确;每次让小钢球从同一位置由

