

## 2019~2020 学年第一学期高一期末考试物理试题解析

一、单项选择题：本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。请将正确答案填入下表内相应位置。

1. 在力学范围内，国际单位制中三个基本单位对应的物理量是

- A. 长度、力、时间
- B. 长度、质量、时间
- C. 长度、时间、速度
- D. 时间、力、加速度

答案：B

考点：国际单位制

解析：力的大小时根据牛顿第二定律确定的，即  $1N = 1kg \cdot m/s^2$ ，速度的单位是  $m/s$ ，加速度的单位是  $m/s^2$ ，都是由基本单位推导得出的。

2. 关于力，下列说法正确的是

- A. 力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的
- B. 拳击手用力击出一拳但未击中对方，这个过程中只有施力物体，没有受力物体
- C. 一个物体运动状态没有发生改变，该物体一定没有受到力的作用
- D. 若两个力大小相等、作用点相同，可以说这两个力相等

答案：A

考点：力的特点

解析：力不能脱离施力物体和受力物体而存在，所以 B 选项错误；物体运动状态没有改变，可能不受力，也不能处在多力平衡的状态，所以 C 选项错误；力不仅有大小，还有方向，所以 D 错误。

3. 如图所示是一支旅行用的牙膏,该牙膏的外壳是由铝薄皮做的,根据你具有的知识和生活经验,判断下列说法正确的是()



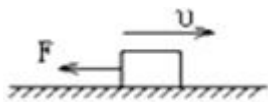
- A. 该牙膏外壳被挤压后发生的形变为弹性形变
- B. 牙膏被挤出来是因为牙膏受到手的弹力作用
- C. 挤牙膏时手对牙膏壳的作用力大小等于牙膏壳对手的作用力大小
- D. 挤牙膏时手对牙膏壳的作用力大小大于牙膏壳对手的作用力大小

答案：C

考点：物体的弹性和弹力，作用力和反作用力

解析：A. 该牙膏皮被挤压后发生的形变，因没有恢复原状，则为非弹性形变，故 A 错误；  
 B. 牙膏受到牙膏皮的作用力，发生形变，从而将牙膏挤出来，故 B 错误；  
 CD、挤牙膏时手对牙膏皮的作用力与牙膏皮对手的作用力属于作用力与反作用力，大小总相等，故 C 正确，D 错误；  
 故选：C。

4. 如图所示,质量为 20kg 的物体在水平面上向右运动,物体和水平面之间的动摩擦因数为 0.1,在运动过程中,还受到一个水平向左的大小为 10N 的拉力作用,则物体受到的摩擦力为( )



- A. 10N, 向右
- B. 30N, 向左
- C. 20N, 向右
- D. 20N, 向左

答案：D

考点：摩擦力的判断与计算

解析：依据  $f = \mu F_N = \mu mg = 20N$ ，方向与相对运动方向相反，所以为水平向左，故 ABC 错误，D 正确。  
 故选：D。

5. 押加, 又称大象拔河, 桂语叫“浪波聂孜”, 意为大象颈部技能, 实际上是两个人的拔河。由于在藏区这一项目最普及, 故称之为桂式拔河。如图所示, 不考虑绳的质量且绳一直保持水平, 若比赛中左侧队员(甲)获胜, 其原因是

- A. 绳对乙的拉力大小大于乙受到的摩擦力大小
- B. 绳对乙的拉力大小等于乙受到的摩擦力大小
- C. 甲对绳的拉力大小大于乙对绳的拉力大小
- D. 甲对绳的拉力大小小于乙对绳的拉力大小



答案：A

考点：弹力、摩擦力、二力平衡

解析：对乙受力分析，拉力大于摩擦力，所以被拉动，A 对 B 错。轻绳和甲、乙的力为相互作用力，且轻绳内力处处相等，C、D 错误。

6. 如图在水平杆上晾晒床单时为了使床单尽快晾干，可在床单间支撑轻质小木棍。小木棍位置高低不同，两侧床单间夹角  $\theta$  不同。设床单重力为  $G$  晾衣杆对床单的作用力大小为  $F$  不考虑风的作用，下列说法正确的是

- A.  $\theta$  越大,  $F$  越大
- B.  $\theta$  越大,  $F$  越小
- C. 无论  $\theta$  为何值, 都有  $F = G$
- D. 只有当  $\theta = 120^\circ$  时, 才有  $F = G$



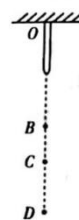
答案：C

考点：共点力平衡、二力平衡

解析：竖直方向上床单只受重力和杆对它的支持力，二力平衡，C 对 A、B、D 错。

7. 如图为刷极运动的简化示意图。弹性绳的一端固定在  $O$  点，另一端和运动员相连。运动员从  $O$  点自由下落，至  $B$  点弹性绳自然伸直，经过合力为零的  $C$  点到达最低点  $D$ ，然后弹起。忽略空气阻力对于这一过程有以下分析：

- ①经过  $B$  点时，运动员的速率最大
- ②经过  $C$  点时，运动员的速率最大
- ③从  $C$  点到  $D$  点运动员加速度的值保持不变
- ④从  $C$  点到  $D$  点运动员加速度的值一直增大



其中正确的是

- A. ①③
- B. ②③
- C. ①④
- D. ②④

答案: D

考点: 牛顿运动定律、竖直方向弹簧运动模型

解析: 竖直方向上运动员加速度由弹性绳弹力和重力的合力提供, C 点运动员加速度大小为 0, ①错②对, 从 C 点到 D 点运动员加速度方向朝上, 大小不断增大③错④对。选 D。

8. 木块静止在水平路面上, 某时刻受到恒定的水平拉力  $F$  的作用由静止开始运动, 当木块前进  $x$  时撤去拉力  $F$  接着木块又前进了  $x$  后停下来。则木块在运动中受到摩擦力的大小为

- A.  $\frac{F}{4}$       B.  $\frac{F}{3}$       C.  $\frac{F}{2}$       D.  $F$

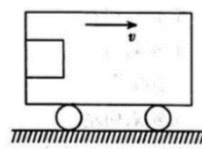
答案: B

考点: 匀变速直线运动, 牛顿第二定律

解析: 第一段运动过程拉力与摩擦力合力提供加速度, 第二段加速度由摩擦力提供, 根据比例关系可知二者加速度之比为 2: 1, 故拉力和摩擦力之比为 3: 1, 选 B。

9. 如图所示, 当小车沿水平面做加速度大小为  $2g$  ( $g$  为重力加速度大小) 的加速运动时, 物块能相对于车厢静止于竖直车厢壁上, 认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则物块与车厢壁间的动摩擦因数至少为

- A. 0.2  
B. 0.25  
C. 0.5  
D. 0.75



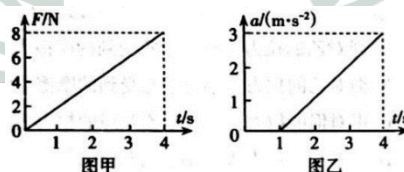
答案: C

考点: 牛二定律

解析: 根据  $F = ma$  得  $F_N = F_{\text{合}} = 2mg$ , 又  $f = \mu F_N = mg$  得  $\mu = 0.5$

10. 静止在水平地面上的物块, 受到水平推力的作用,  $F$  与时间  $t$  的关系如图甲所示。物块的加速度  $a$  与时间  $t$  的关系如图乙所示。取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 认为滑动摩擦力等于最大静摩擦力, 可知以下判断正确的是

- A. 地面对物块的最大静摩擦力为 1N  
B. 物块的质量为 2kg  
C. 物块与地面的动摩擦因数为 0.2  
D. 0.5s 内物块受到的摩擦力为 0



答案：B

考点：牛二定律

解析：由  $F_{\text{合}} = ma = F - f$  得  $a = \frac{F}{m} - \frac{f}{m}$ ，又  $F = 2t$ ，得  $a = \frac{2t}{m} - \frac{f}{m}$ ，则由图可得  $\frac{2}{m} = 1$ ，所以  $m = 1\text{kg}$ ， $\frac{f}{m} = 1$ ，所以  $f = 2\text{N}$ 。

二、多项选择题：本题包含 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，至少有两个选项正确。全部选对得 3 分，选不全的得 2 分，有错者或是不搭的得 0 分。请将正确选项前的字母填在下表内相应位置。

11. 关于运动和力的关系，下列说法正确的是

- A. 力是改变物体运动的原因
- B. 力是使物体运动保持不变的原因
- C. 做匀速直线运动的物体所受合力一定为零
- D. 一个物体所受的合力越大，它运动的越快

答案：AC

考点：牛顿运动定律

解析：根据牛顿第一定律，A 正确，B 错误，根据牛顿第二定律，C 正确，D 错误。

12. 质量为 1 kg 的物体放在光滑水平桌面上，受到同一水平面内三个力的作用，这三个力的大小分别为 2N、2N、5N，方向不定，则物体加速度的值可能为

- A. 0
- B.  $2\text{m/s}^2$
- C.  $8\text{m/s}^2$
- D.  $10\text{m/s}^2$

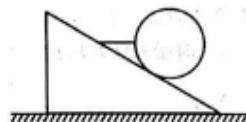
答案：BC

考点：力的合成与牛二定律

解析：根据力的合成合力的范围的  $1\text{N} < F < 9\text{N}$ ，所以  $1\text{m/s}^2 < a < 9\text{m/s}^2$ ，所以 BC 正确。

13. 如图，质量为 M 的斜面体静止在粗糙水平面上，其底面粗糙，斜面光滑，质量为 m 的光滑小球通过水平细绳栓在斜面体上。关于小球与斜面体的受力情况，下列说法正确的是（ ）

- A. 斜面体对小球的支持力一定大于 mg
- B. 细绳对小球的拉力一定大于 mg
- C. 底面对斜面体的支持力一定大于  $(m+M)g$
- D. 底面对斜面体的摩擦力一定为零



答案：AD

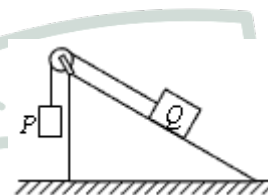
考点：多物体受力分析

解析：A项，B项，取小球为研究对象受力分析，并正交分解，得支持力一定大于  $mg$ ，对小球的拉力  $F = mg \tan \theta$ ，不一定大于  $mg$ ，故A项正确，B项错误。

C项，D项，取整体为研究对象，只受到总重力和底面支持力，故C项错误，D项正确。

14. 如图，倾角为  $\theta$ ，表面粗糙的固定斜面顶端安装有轻质定滑轮，两物块 P、Q 用跨过滑轮的轻绳连接，P 悬于空中，Q 在斜面上，均静止状态，P、Q 的质量为  $m_p = m_Q \sin \theta$  当用推平行于斜面向上的恒力推 Q 时，P 和 Q 仍然不动。不考虑滑轮摩擦，下列说法正确的有（ ）

- A. 轻绳弹力一定变小
- B. 轻绳弹力一定不变
- C. Q 受到的摩擦一定变小
- D. Q 受到的摩擦一定变大



答案：BD

考点：受力分析

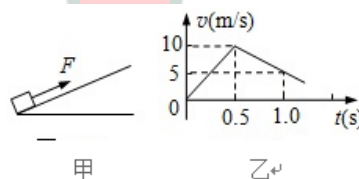
解析：

A 和 B 选项，对 P 受力分析，二力平衡，所以绳子拉力一直等于 P 的重力，故 A 项错误，B 项正确。

C 和 D 选项，对 Q 受力分析，沿斜面方向正交分解，在斜面上受力平衡，故开始时候，绳子拉力等于  $m_Q \sin \theta$ ，Q 不受到摩擦力，施加恒力后，摩擦力开始增大，故 C 选项错误，D 选项正确。

15. 如图甲示，倾角  $37^\circ$  为且足够长的固定斜面底端有一物块，在沿斜面向上的拉力  $F = 30N$  作用下开始沿斜面向上运动，0.5s 时撤去  $F$ ，其运动的  $v-t$  图线如图乙所示。取  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10m/s^2$ ，则可确定（ ）

- A. 物块的质量为  $2kg$
- B. 物块与斜面间的动摩擦因数为  $0.5$
- C. 物块沿斜面向上滑行的最大距离为  $7.5m$
- D. 物体回到斜面底端的时刻为  $2.74s$



答案：BC

考点：牛顿第二定律的应用

解析：由图乙可知  $0 \sim 0.5s$  加速度大小为  $a_1 = 20 m/s^2$ ， $0.5 \sim 1.0s$  加速度大小为  $a_2 = 10 m/s^2$ ，撤去  $F$  后，由牛顿第二定律得  $mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma_2$ ，解得  $\mu = 0.5$ ，B 正确；

$0 \sim 0.5s$  由牛顿第二定律得  $F - mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma_1$ ，解得  $m = 1kg$ ，A 错误；

$0 \sim 0.5s$  的位移  $x_1 = \frac{v}{2} t_1 = \frac{10}{2} \times 0.5 m = 2.5 m$  设经过  $t_2$  速度由  $v = 10 m/s$  减为 0，则： $0 = v - a_2 t_2$

解得  $t_2 = 1s$ ，匀减速的位移  $x_2 = vt_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2$ ，得  $x_2 = 5m$ ，因此物块沿斜面向上滑行的最大距离为

$x = x_1 + x_2 = 7.5m$ ，C 正确；

由顶端下滑时，由牛顿第二定律得  $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma_3$  解得  $a_3 = 2 m/s^2$ ， $x = \frac{1}{2} a_3 t_3^2$ ，

解得  $t_3 = \frac{\sqrt{30}}{2} s \approx 2.74s$ ，因此物体回到斜面底端的时刻为  $t = t_1 + t_2 + t_3 = 0.5 + 1 + 2.74 = 4.24s$ ，

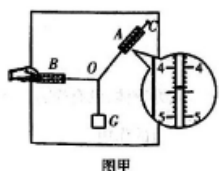
D 错误。

三、实验题：本题包含 2 小题，共 14 分。将答案填在题中横线上或按要求作答。

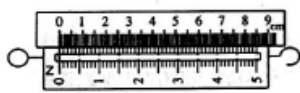
16. (6 分)

某同学在探究合力与分力关系时，主要步骤如下：

- ①在竖直木板上贴一张白纸；
- ②将弹簧秤 A 挂于木板上 C 点，下端挂一重物 G；
- ③将弹簧秤 B 一端用细线系于 O 点，手持另一端手拉至水平；
- ④读出 A 和 B 的示数，白纸上记录 O 点的位置和细线方向。



图甲



图乙

(1) 弹簧秤 A 示数如图所示，可知拉力大小为 \_\_\_\_\_ N.

(2) 某次实验中，发现 A 超出量程。为使 A 不超量程，下列做法正确的是 ( )

- A. 将 B 换成量程较大的

- B. 减小重物 G 质量
- C. 减小 B 的拉力
- D. 将 B 绕 O 顺时针转一个小角度，只改变 B 拉力的方向

(3) 该同学想知道弹簧秤的劲度系数，将刻度尺与弹簧秤平行放置，如图所示，则弹簧劲度系数  $k = \underline{\hspace{2cm}}$  N/m(保留两位有效数字)

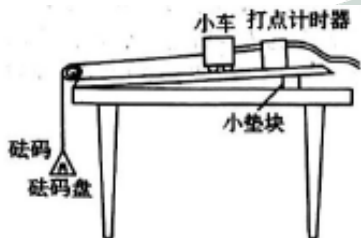
考点：验证力的平行四边形定则

解析：(1) 4.40 (4.38-4.42)

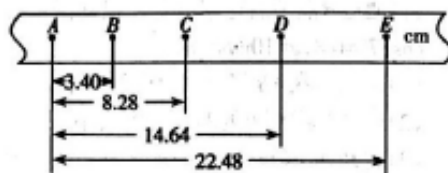
(2) BCD

(3) 59 (57-61)

17. 如图为探究“物体加速度  $a$  与质量  $M$ 、所受合力  $F$  的关系”实验装置图。



图甲



图乙

(1) 安装好装置后，首先平衡摩擦力。将木板右端适当垫高，不挂砝码轻拨小车，若纸带上打出的点越来越密集，则应将小垫块向 左 (左或右) 移些。重复调整，直到纸带上打出的点间距 相等 (相等或逐渐变大) 时，说明摩擦力平衡。

(2) 实验需让砝码总重力 ( $mg$ ) 近似等于小车合力，则  $m$  与小车质量  $M$  满足的关系为  $m$  远大于 (远大于、远小于或近似等于)  $M$ 。

(3) 图乙为  $M$  不变，研究  $a$  与  $F$  关系时打出的纸带。A-E 为 5 个计数点，每两相邻点之间还有 4 个未标出。电源频率为 50Hz，则  $a = \underline{0.40}$  (结果保留 3 位有效数字)。

(4) 保持  $F$  不变，研究  $a$  与  $M$  关系。绘出  $a-1/M$  图线后，发现在  $1/M$  较大时图线发生弯曲。为使图线为直线，下列正确的做法是 改做  $a-(m+M)$  图线

- A. 改做  $a-(m+M)$  图线
- B. 改做  $a-m/M$  图线
- C. 改做  $a-1/(m+M)$  图线
- D. 改做  $a-1/(m+M)^2$  图线



考点：探究“物体加速度  $a$  与质量  $M$ 、所受合力  $F$  的关系”实验。

- 解析：（1）左；相等  
 （2）远小于  
 （3）1.48  
 （4）C

四、计算题：本题包含 5 小题，共 41 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后的答案不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

18.（8 分）最近，京东的管道-胶囊快递配送被曝光。从动画模拟中看到，快递被装进一个个连接 5G 的智能胶囊盒子，然后通过地下管道从仓库运到中转站，再从中转站运到每座写字楼下面的快递点，最后交由 AI 机器人送达。已知某质量为  $200\text{kg}$  的“胶囊盒子”在管道中从静止启动，经  $18\text{s}$  匀加速到  $27\text{m/s}$ ，求：

- （1）“胶囊盒子”加速过程中加速度的大小；  
 （2）“胶囊盒子”加速过程中受合力的大小。



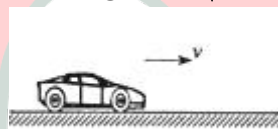
答案：（1） $a = 1.5\text{m/s}^2$ ，（2） $F = 300\text{N}$

考点：牛顿第二定律与运动学公式的结合

解析：（1）“胶囊盒子”加速过程中加速度  $a = \frac{v-0}{t}$ ，解得  $a = 1.5\text{m/s}^2$   
 （2）“胶囊盒子”加速过程中受合力的大小  $F = ma$  解得  $F = 300\text{N}$

19.（8 分）刹车距离是衡量汽车安全性能的重要参数之一。某辆汽车刹车前的车速  $v_0 = 10\text{m/s}$ ，紧急刹车的刹车距离为  $x = 10\text{m}$ 。设急刹车过程中车与地面间是滑动摩擦，取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- （1）刹车时汽车加速度  $a$  的大小；  
 （2）刹车时汽车轮胎与地面间的动摩擦因数  $\mu$ 。



答案：（1） $5\text{m/s}^2$ ，（2） $\mu = 0.5$

考点：牛顿第二定律与运动学公式的结合

解析：（1）由运动学公式  $0^2 - v_0^2 = 2ax$  得  $a = \frac{-v_0^2}{2x} = -5 \text{ m/s}^2$ ，加速度  $a$  的大小为  $5 \text{ m/s}^2$

（2）由牛顿第二定律可得  $F_{\text{合}} = -f = -ma$ ，滑动摩擦为，可得  $\mu = 0.5$

20. (8分) 如图是一种叫“跳楼机”的娱乐设施。游客坐在座舱里，短时间内被竖直抬升至  $70\text{m}$  的高处，然后同座椅一起由静止自由下落，落至距地面  $30\text{m}$  的位置时开始做匀减速运动，到达地面时刚好停下。

已知游客的质量为  $60\text{kg}$ ，取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，不考虑空气对人的作用力，

求：

- (1) 游客自由下落  $40\text{m}$  时的速度；
- (2) 减速过程中，游客加速度的大小；
- (3) 距地面  $20\text{m}$  时，座舱对游客作用力的大小。



答案：（1） $v_m = 20\sqrt{2} \text{ m/s}$ ，（2） $a = \frac{40}{3} \text{ m/s}^2$ ，（3） $F = 1400 \text{ N}$

考点：牛顿第二定律与运动学公式的结合

解析：（1）座舱下至  $40\text{m}$  时，速度达到最大得  $v_m = 20\sqrt{2} \text{ m/s}$

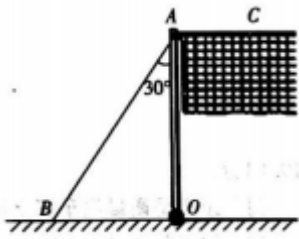
（2）座舱制动过程做匀减速直线运动，设其加速大大小为  $a$ ， $v_m^2 = 2gh_2$  得  $a = \frac{40}{3} \text{ m/s}^2$

（3）距地面  $20\text{m}$  时，人在做匀减速运动  $F - mg = ma$ ，代入数据得： $F = 1400 \text{ N}$

21. (8分) 选做题：本题包含 A、B 两题，请任选一题作答。如两题都做，按 A 题计分。

A. 如图所示为排球网架,为了使用活动铰链与地面连接的排球网架的直杆能垂直于水平地面,需要用绳子把杆拉住。绳子 AB 与竖直直杆 AO 夹角为  $30^\circ$ ，与球网在同一平面内;;球网上方水平拉线 AC 的拉力大小为  $200\text{N}$ ,不计绳子、立杆的质量.( $g$  取  $10\text{m/s}^2$ .)求:

- (1) AB 绳拉力的大小
- (2) 铰链对立杆 AO 弹力的大小。



答案 (1)  $T_{AB} = 400N$  (2)  $F_{\text{弹}} = 200\sqrt{3}N$

考点：共点力平衡的条件及其应用，力的合成与分解的运用

解析：

(1) 对 A 点，水平方向合力为零

$$T_{AB} \sin 30^\circ = T_{AC}$$

解得：  $T_{AB} = 400N$

(2) 立杆受到绳与网的向下的合力

$$F = T_{AB} \cos 30^\circ$$

$$F_{\text{弹}} = F \text{ 解得： } F_{\text{弹}} = 200\sqrt{3}N$$

B. 近年来如图,某人用轻绳牵住一只质量  $m=0.4\text{kg}$  的氢气球,因受水平风力  $F=16N$  的作用,系氢气球的轻绳与水平方向成  $37^\circ$  角。已知人的质量  $M=30\text{kg}$ ,且人受的水平风力和浮力忽略( $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g=10\text{m/s}^2$ )。求：



(1) 空气对气球浮力的大小和绳子拉力大小；

(2) 人对地面的压力大小。

答案： (1)  $F_{\text{浮}} = 16N, T = 20N$  (2)  $F_{\text{压}} = 288N$

考点：共点力平衡的条件及其应用，力的合成与分解的运用

解析：（1）（1）对氢气球进行受力分析，根据平衡条件：

$$\text{竖直方向 } F_{\text{浮}} = mg + T \sin 37^\circ$$

$$\text{水平方向 } F_{\text{风}} = T \cos 37^\circ$$

$$\text{得 } F_{\text{浮}} = 16\text{N}, T = 20\text{N}$$

（2）对儿童进行受力分析，由平衡条件得

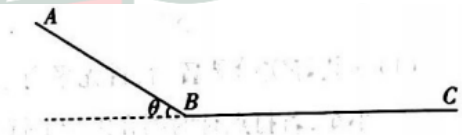
$$\text{竖直方向 } F = Mg - T \sin 37^\circ$$

$$\text{根据牛顿第三定律 } F_{\text{压}} = F_N = 288\text{N}$$

22. （9分）选做题：本题包含 A、B 两题，请任选一题作答。如两题都做，按 A 题计分。

A. 滑草场的滑道可看成由如图的斜坡 AB 部分和水平 BC 部分构成，其中 AB 长  $L = 19.6\text{m}$ ，AB 与 BC 的夹角  $\theta = 37^\circ$ ，BC 部分足够长，斜面部分与水平部分平滑连接。运动员乘坐滑草板（均可视为质点）从斜面顶端 A 处由静止滑下，通过 B 点后进入水平草道上继续滑行（通过 B 点前后速率不变）。已知滑草板与草道间的动摩擦因数  $\mu = 0.125$ ，取  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 运动员在 AB 部分加速度的大小
- (2) 运动员滑到 B 处时速度的大小
- (3) 若 BC 的长度为  $64\text{m}$ ，求运动员到达 C 点时的速度。



$$\text{答案：1. } a_1 = 5\text{m/s}^2 \quad 2. v_0 = 14\text{m/s} \quad 3. v = 6\text{m/s}$$

考点：匀变速直线运动

解析：1. 运动员沿斜面滑动时的加速度大小为  $a_1$

$$Mg \sin \theta - \mu Mg \cos \theta = Ma_1$$

$$\text{代入数据解得 } a_1 = 5\text{m/s}^2$$

2. 运动员滑到斜面底端时的速度大小为  $v_0$  有

$$v_0^2 = 2a_1L$$

$$\text{代入数据解得 } v_0 = 14\text{m/s}$$

2. 在水平草道上运动时，运动员的加速度大小为  $a_2$

$$\text{有 } \mu Mg = Ma_2$$

代入数据解得  $a_2 = 1.25m/s^2$

设运动员在 C 处的速度为  $v$

则有  $v^2 - v_0^2 = -2a_2x$

解得:  $v = 6m/s$

B. 北京 2020 奥运会国家雪车雪橇中心的一段赛道可简化为如图的模型: AB 和 CD 为水平雪道, BC 为长  $L = 700m$ 、倾角  $\alpha = 11.5^\circ$  的倾斜雪道。雪车测试赛中, 运动员从 A 点开始, 以  $F = 40N$  的水平恒力推动质量  $m = 40kg$  的雪车开始运动, 8s 末到达 B 点时运动员迅速跳上雪车, 并与雪车一起运动直到终点。已知雪车与赛道间的动摩擦因数  $\mu = 0.05$ , 设运动员登上雪车前后雪车速率不变, 不考虑空气阻力及雪车经过 B 前后速率的变化, 求: ( $g = 10m/s^2, \sin 11.5^\circ = 0.2$ , 取  $\cos 11.5^\circ = 1$ )

(1) AB 的距离

(2) 到达 C 点雪车速度的大小

(3) 雪车从 B 运动到 C 的时间



答案: 1.  $x = 16m$     2.  $v_2 = 46m/s$     3.  $t_2 = 28s$

考点: 匀变速直线运动

解析: 1. 雪车在 AB 段做匀加速直线运动, 加速度为  $a_1$

$$F - \mu mg = ma_1$$

$$\text{得 } a_1 = 0.5m/s^2$$

$$\text{由 } x = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$\text{得 } x = 16m$$

2. 雪车到达 B 点得速度

$$v_1 = a_1 t_1 = 4m/s$$

雪车从 B 运动到 C 的过程中

$$(m + M)g \sin \alpha - \mu(M + m)g \cos \alpha = (M + m)a_2$$

$$\text{得 } a_2 = 1.5m/s^2$$

设雪车到达 C 点的速度为  $v_2$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a_2L \quad \text{得 } v_2 = 46\text{m/s}$$

3. 雪车从 B 运动到 C 得过程所用时间为  $t_2$

$$t_2 = \frac{v_2 - v_1}{a_2} = 28\text{s}$$

