

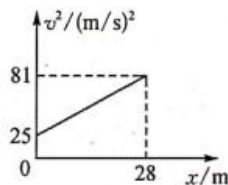
# 高三物理

## 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本试卷主要命题范围：必修 1。

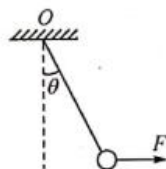
一、选择题(本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题中只有一项符合题目要求，第 7~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。)

1. 如图所示是一辆汽车在平直路上运动速度的平方( $v^2$ )与位移( $x$ )的关系图象。则这辆汽车的加速度大小为



- A.  $1 \text{ m/s}^2$
- B.  $2 \text{ m/s}^2$
- C.  $3 \text{ m/s}^2$
- D.  $4 \text{ m/s}^2$

2. 如图所示，一不可伸长的轻绳上端悬挂于  $O$  点，下端系一小球。现对小球施加一水平拉力  $F$ ，使小球在图示位置保持静止，若保持小球位置不变，将力  $F$  方向逆时针缓慢转至与绳垂直的过程中，则



- A. 力  $F$  逐渐增大
- B. 力  $F$  逐渐减小
- C. 力  $F$  先减小后增大
- D. 力  $F$  先增大后减小

3. 如图所示，将小球  $A$  以初速度  $v_0$  竖直上抛的同时，将小球  $B$  由静止释放，不计空气阻力，重力加速度大小为  $g$ 。若小球  $A$  上升到最高点时，两小球位于同一水平线上，则两小球初始位置之间的高度差为

- A.  $\frac{v_0^2}{g}$  ○ B
- B.  $\frac{2v_0^2}{g}$  ○ ○
- C.  $\frac{3v_0^2}{g}$  ○ A
- D.  $\frac{4v_0^2}{g}$

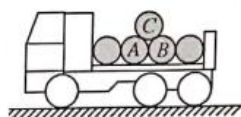
【高三 9 月质量检测·物理 第 1 页(共 6 页)】

4. 一质量为  $1\text{ kg}$  的小石块从空中的某一高度, 由静止释放落至地面. 已知它在落地前  $1\text{ s}$  内的位移大小是它在第  $1\text{ s}$  内位移大小的  $5$  倍, 不计空气阻力, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , 则

- A. 小石块在空中运动时间为  $4\text{ s}$
- B. 小石块落地时的速度大小为  $40\text{ m/s}$
- C. 小石块在第  $2\text{ s}$  末距离地面的高度为  $30\text{ m}$
- D. 小石块释放点距地面的高度为  $45\text{ m}$

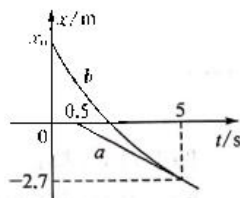
5. 如图所示, 五个完全相同、外表面光滑的匀质圆柱形积木相互紧贴按图示(截面图)方式堆放在底板水平、前后有竖直挡板的电动小车上, 开始保持静止状态. 若让电动小车水平向左做匀加速运动, 且积木与小车保持相对静止, 则与小车静止时相比

- A. 积木 A 对积木 C 的支持力大小将增大
- B. 积木 B 对积木 C 的支持力大小将减小
- C. 积木 A 与积木 C 之间可能没有弹力作用
- D. 积木 A、B、C 中, 积木 C 所受合力最小



6. 如图所示为  $a$ 、 $b$  两质点做直线运动的  $x-t$  图象.  $a$  的图线是直线,  $b$  的图线是曲线, 两图线在  $t=5\text{ s}$  时刻相切, 已知  $b$  质点的加速度大小恒为  $0.2\text{ m/s}^2$ , 下列说法正确的是

- A.  $0.5\sim 5\text{ s}$  内,  $b$  质点的运动方向发生了一次改变
- B.  $t=5\text{ s}$  时刻,  $a$  质点的速度大小为  $0.54\text{ m/s}$
- C.  $t=0$  时刻,  $b$  质点的速度大小为  $1.1\text{ m/s}$
- D.  $x_0=2.8\text{ m}$

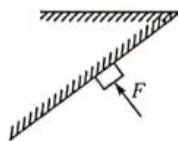


7. 2021 年 8 月 8 日东京奥运会落下帷幕, 我国运动健儿奋力拼搏, 最终以  $38$  枚金牌位列金牌榜第二位. 下列关于各种项目中运动员在运动过程中(不计空气阻力)的状态描述说法正确的是

- A. 跳高运动员在空中上升和下落过程中都处于失重状态
- B. 蹦床运动员从空中落到蹦床上的过程中惯性越来越大
- C. 举重运动员在举杠铃过头停在最高点时, 杠铃处于平衡状态
- D. 游泳运动员仰卧在水面静止不动时处于失重状态

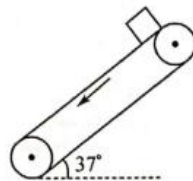
8. 如图所示, 在倾斜的墙上, 用垂直于墙面的力  $F$  按压物块, 使其静止在图示位置. 则下列说法正确的是

- A. 物块可能受三个力作用
- B. 物块一定受四个力作用
- C. 物块所受摩擦力方向一定沿墙面向上
- D. 若增大力  $F$ , 则物块与墙面间摩擦力增大



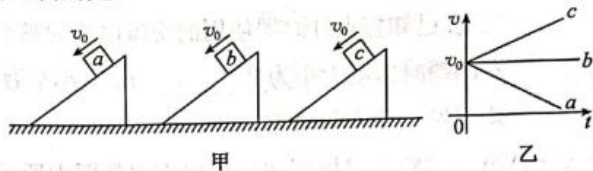
9. 如图所示, 长度为  $4\text{ m}$  的倾斜传送带与水平面间夹角为  $37^\circ$ , 以  $5\text{ m/s}$  的恒定速率逆时针转动. 在传送带上端无初速度地放一质量为  $0.5\text{ kg}$  的黑色煤块, 它与传送带之间的动摩擦因数为  $0.5$ . 已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 重力加速度大小取  $10\text{ m/s}^2$ , 则

- A. 煤块刚上传送带时的加速度大小为  $2\text{ m/s}^2$
- B. 煤块从传送带上端运动到下端经历的时间为  $1\text{ s}$
- C. 煤块到达传送带下端时的速度大小为  $5\text{ m/s}$
- D. 煤块从传送带上端运动到下端的过程中, 在传送带上留下的痕迹长度为  $1.25\text{ m}$



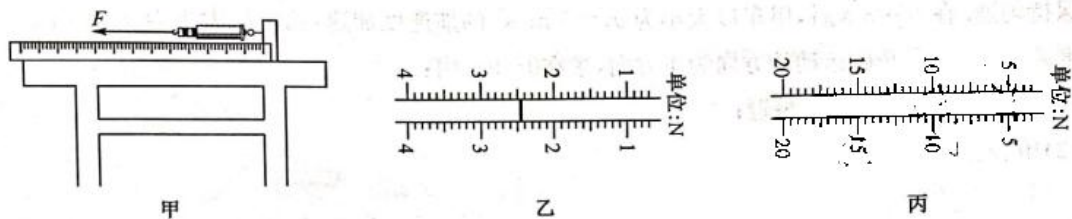
10. 如图甲所示,粗糙水平地面上静置三个倾角和质量相同的斜面体,让  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三个质量相等的物块分别从三个斜面上以相同的初速度下滑,其  $v-t$  图象如图乙所示. 已知物块下滑过程中斜面体始终保持静止, $a$ 、 $b$ 、 $c$  与斜面之间的动摩擦因数分别为  $\mu_a$ 、 $\mu_b$ 、 $\mu_c$ ,斜面体对地面的压力分别为  $F_{Na}$ 、 $F_{Nb}$ 、 $F_{Nc}$ ,斜面体对地面的摩擦力分别为  $f_a$ 、 $f_b$ 、 $f_c$ . 则下列说法正确的是

- A.  $\mu_a > \mu_b > \mu_c$
- B.  $F_{Na} > F_{Nb} > F_{Nc}$
- C.  $f_b = 0$ ,  $f_a$  向右,  $f_c$  向左
- D.  $f_b = 0$ ,  $f_a$  向左,  $f_c$  向右



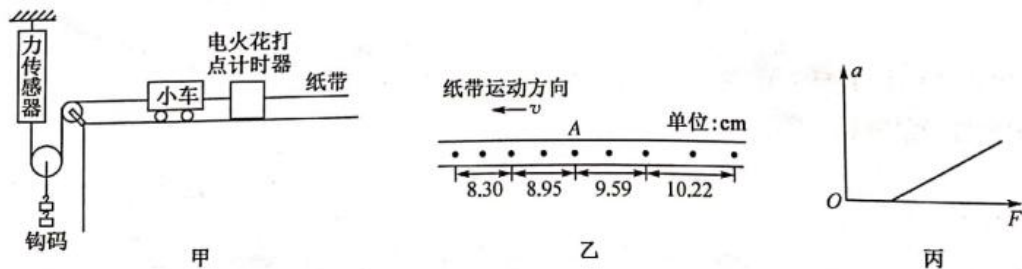
二、实验题(本题共 2 小题,共 14 分)

11. (6 分)某实验小组测量一弹簧测力计内弹簧的劲度系数,如图甲所示,将弹簧测力计水平放置右端固定,水平向左拉动测力计挂钩,读出示数,并使用刻度尺测量测力计固定点到测力计指针位置的. 改变水平拉力大小,重复上述步骤,便可根据所测数据计算得到该弹簧测力计内弹簧的劲度系数. 完成下列问题:



- (1) 某次实验弹簧测力计示数如图乙所示,则水平拉力大小为 \_\_\_\_\_ N.
- (2) 若当水平拉力为  $F_1$  时,刻度尺测量读数为  $l_1$ ; 当水平拉力为  $F_2$  时,刻度尺测量读数为  $l_2$ ,则该弹簧测力计内弹簧的劲度系数  $k =$  \_\_\_\_\_.
- (3) 若实验室有两种规格的弹簧测力计,图丙为另一弹簧测力计的刻度盘,已知图乙最小分度的长度和图丙最小分度的长度相同,则图乙弹簧的劲度系数  $k_1$  和图丙弹簧的劲度系数  $k_2$  的关系为  $k_1 =$  \_\_\_\_\_  $k_2$ .

12. (8 分)“探究加速度与物体质量、物体受力的关系”的实验装置如图甲所示. 小车后面固定一条纸带,穿过电火花打点计时器,细线一端连着小车,另一端通过光滑的定滑轮和动滑轮与挂在竖直面内的拉力传感器相连,拉力传感器用于测小车受到拉力的大小.



(1) 在安装器材时,要调整小滑轮的高度,使拴小车的细绳与木板平行. 请选出你认为这样做的目的是 \_\_\_\_\_ (填字母代号).

- A. 防止打点计时器在纸带上打出的点痕不清晰
- B. 为达到在平衡摩擦力后使细绳拉力等于小车受的合力

C. 防止小车在木板上运动过程中发生抖动

D. 为保证小车最终能够实现匀速直线运动

(2) 实验中\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”)满足所挂钩码质量远小于小车质量.

(3) 第一实验小组在实验中打出的纸带一部分如图乙所示. 用毫米刻度尺测量并在纸带上标出了部分段长度. 已知打点计时器使用的交流电源的频率为 50 Hz. 由图数据可求得: 打点计时器在打 A 点时小车的瞬时速度大小为\_\_\_\_\_ m/s; 小车做匀加速运动的加速度大小为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ . (计算结果均保留三位有效数字)

(4) 第二实验小组根据测量数据作出如图丙所示的  $a-F$  图象, 该同学做实验时存在的问题是\_\_\_\_\_.

三、计算题. (本题共 4 小题, 共计 46 分. 解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位)

13. (9 分) 假设甲、乙两汽车均以  $v_0=30 \text{ m/s}$  的速度沿同一平直公路同向匀速行驶, 甲车在前, 乙车在后, 且相距 100 m. 在  $t=0$  时刻甲车驾驶员发现紧急情况开始以大小为  $a_1=10 \text{ m/s}^2$  的加速度刹车, 乙车保持匀速. 在  $t_1=3 \text{ s}$  后, 甲车以大小为  $a_2=5 \text{ m/s}^2$  的加速度加速, 乙车以大小为  $a_3=5 \text{ m/s}^2$  的加速度减速, 取两车开始运动的方向为正方向, 求在  $0\sim 9 \text{ s}$  内:

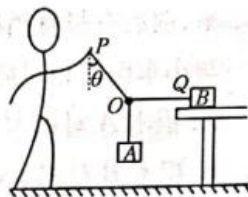
(1) 甲、乙两车何时相距最近;

(2) 甲、乙两车的最近距离.



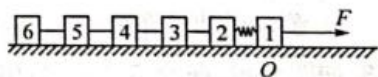
14. (10分) 如图所示, 某同学通过三段轻绳提起一质量为  $m_1 = 1 \text{ kg}$  的物体 A, 三段轻绳的结点为 O, 轻绳 OQ 水平且 Q 端与放在水平桌面上一质量为  $m_2$  的物体 B 相连, 轻绳 OP 与竖直方向的夹角  $\theta = 37^\circ$ , 该同学和物体 A、B 均处于静止状态, 已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ , 重力加速度大小取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 求:

- (1) 轻绳 OP 受到的拉力大小和物体 B 受到的摩擦力大小;
- (2) 若物体 B 的质量为  $m_2 = 4 \text{ kg}$ , 物体 B 与水平桌面之间的动摩擦因数  $\mu = 0.3$ , 则欲使物体 B 在水平桌面上不滑动, 物体 A 的质量  $m_1$  最大不能超过多少.



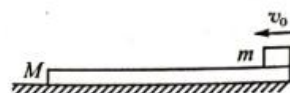
15. (12分) 如图所示, 水平面上有 6 个完全相同的质量均为  $m = 1 \text{ kg}$  的小滑块(均可视为质点), 滑块 1 和 2 间用轻质弹簧相连, 其他均用细绳相连, 滑块 1、2、3... 依次沿直线水平向左排开. 现用水平向右的恒力  $F$  (大小未知) 作用于滑块 1 上, 使它们一起做匀加速直线运动, 测得滑块 1 到 6 间距离为  $L = 2 \text{ m}$ , 某时刻滑块 1 经过水平面上的 O 点时速度大小为  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ , 一段时间后滑块 6 经过 O 点时速度大小为  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ . 已知每个滑块与水平面间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.5$ , 重力加速度大小取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . 求:

- (1) 水平恒力  $F$  的大小;
- (2) 滑块 4 与滑块 5 间细绳的拉力大小;
- (3) 若某时刻撤去水平恒力  $F$ , 则在撤去  $F$  瞬间滑块 1 与滑块 2 加速度大小之比.



16. (15分) 如图所示, 一质量为  $M=2.0\text{ kg}$ 、长为  $l=2.5\text{ m}$  的长木板放在水平地面上, 长木板与水平地面间的动摩擦因数为  $\mu_1=0.2$ , 一质量为  $m=3.0\text{ kg}$  的滑块从长木板的右侧以初速度  $v_0$  水平向左滑上长木板, 滑块可视为质点, 滑块与长木板间的动摩擦因数为  $\mu_2=0.4$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度大小取  $g=10\text{ m/s}^2$ . 求:

- (1) 滑块刚滑上长木板时长木板和滑块的加速度大小;
- (2) 要使滑块不滑出长木板, 初速度  $v_0$  的大小应满足的条件;
- (3) 在满足(2)中条件的情况下, 长木板、滑块相对水平地面的最大位移.



自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw

## 高三物理参考答案、提示及评分细则

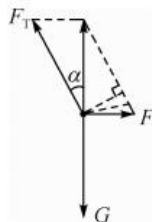
1. A 由匀变速直线运动的速度与位移的关系式  $v_t^2 - v_0^2 = 2ax$ , 可得  $v_t^2 = v_0^2 + 2ax$ , 结合图象可知加速度  $2a = \frac{81-25}{28}$ ,

则  $a = 1 \text{ m/s}^2$ , 选项 A 正确.

2. B 由受力分析图可知, 该过程力  $F$  逐渐减小, 则 B 正确.

3. A 小球 A 上升到最高点的时间  $t = \frac{v_0}{g}$ , 此时间内小球 A 上升的位移  $h_A = \frac{v_0^2}{2g}$ , 小球 B 下降的位移  $h_B =$

$\frac{1}{2}gt^2 = \frac{v_0^2}{2g}$ , 所以初始时两小球之间的高度差  $H = h_A + h_B = \frac{v_0^2}{g}$ .



(第 2 题图)

4. D 小石块在第 1 s 内的位移  $h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5 \text{ m}$ , 则落地前 1 s 内位移为  $h' = 5h_1 = 25 \text{ m}$ , 结合初速度为零的匀变速直线运

动规律可知, 小石块在第 3 s 内的位移恰好为 25 m, 所以可判断, 小石块的运动时间为 3 s, 落地时的速度  $v = gt = 30 \text{ m/s}$ , 在第 2 s 末距离地面的高度为 25 m, 小石块开始下落时距地面的高度  $H = (5 + 15 + 25) \text{ m} = 45 \text{ m}$ . 则选项 D 正确.

5. C 对 C 进行受力分析, 设 B 对 C 的支持力与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 根据几何关系可得  $\sin \theta = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$ , 所以  $\theta = 30^\circ$ ; 同

理可得, A 对 C 的支持力与竖直方向的夹角也为  $30^\circ$ ; 原来 C 处于静止状态, 根据平衡条件可得  $N_B \sin 30^\circ = N_A \sin 30^\circ$ , 设加速度为  $a$ , 根据正交分解以及牛顿第二定律有  $N'_B \sin 30^\circ - N'_A \sin 30^\circ = ma$ , 可见 A 对 C 的支持力减小、B 对 C 的

支持力增大, 选项 A、B 错误; 当 A 对 C 的支持力为零时, 根据牛顿第二定律可得  $mg \tan 30^\circ = ma$ , 解得  $a = \frac{\sqrt{3}}{3}g$ , 选项 C

正确; 根据牛顿第二定律可知, A、B、C 三积木受到合力大小相同, 均为  $ma$ , 选项 D 错误.

6. D 在 0.5~5 s 内, b 质点的运动方向始终沿 x 轴负方向, 没有改变, 所以 A 错误; 在  $t = 5 \text{ s}$  时刻两质点速度相等,  $v =$

$\frac{-2.7-0}{5-0.5} = -0.6 \text{ m/s}$ , 所以 B 错误; 由题意, 做匀减速直线运动的 b 质点加速度为  $0.2 \text{ m/s}^2$ , 根据运动学公式有  $v = v_0 +$

$at$ , 解得  $v_0 = -1.6 \text{ m/s}$ , 所以 C 错误; 对于 b 质点, 前 5 s 内, 有  $x = \bar{v}t = -\frac{1.6+0.6}{2} \times 5 = -5.5 \text{ m}$ . 故 b 质点出发的位置

离坐标原点的距离大小为  $x_0 = (5.5 - 2.7) \text{ m} = 2.8 \text{ m}$ , 所以 D 正确.

7. AC 跳高运动员在空中上升和下落过程中加速度都向下, 都处于失重状态, 选项 A 正确; 质量是惯性的唯一量度, 在蹦床比赛中, 运动员从空中落到蹦床上的过程中惯性不变, 选项 B 错误; 举重运动员在举杠铃过头停在最高点时, 杠铃处于静止状态, 即平衡状态, 选项 C 正确; 游泳运动员仰卧在水面静止不动时处于静止状态, 选项 D 错误.

8. BC 受力分析由平衡条件可知, 物块能静止, 一定有摩擦力作用且方向沿墙面向上, 故物块与墙面间压力不可能为 0, 则物块一定受四个力作用, 则 A 错误, B、C 正确; 由于物块与墙面间摩擦力为静摩擦力, 故大小与正压力无关, 则 D 错误.

9. BD 煤块刚开始的加速度大小为  $a$ , 则有  $mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma$ , 解得  $a = 10 \text{ m/s}^2$ , 则 A 错误; 煤块从上端到与传

【高三 9 月质量检测 · 物理参考答案 第 1 页 (共 4 页)】

送带共速所用时间为  $t_1 = \frac{v_0}{a} = \frac{5}{10} = 0.5 \text{ s}$ , 则共速所通过的位移为  $s_1 = \frac{1}{2}at^2 = 1.25 \text{ m}$ , 共速后, 煤块的加速度为  $a'$ , 则有  $mg\sin 37^\circ - \mu mg\cos 37^\circ = ma'$ , 解得  $a' = 2 \text{ m/s}^2$ , 共速后到达下端的时间为  $s - s_1 = v_0 t_2 + \frac{1}{2}a't_2^2$ , 代入数据解得  $t_2 = 0.5 \text{ s}$ ,  $t_2 = -5.5 \text{ s}$  (舍去), 煤块从上端到下端的时间为  $t = t_1 + t_2 = 1 \text{ s}$ , 则 B 正确; 则煤块到达传送带下端时的速度大小为  $v = v_0 + a't_2 = 6 \text{ m/s}$ , 则 C 错误; 开始到共速过程中痕迹长度为  $L_1 = v_0 t_1 - s_1 = 1.25 \text{ m}$ , 共速后煤块速度大于传送带速度, 此过程相对位移大小为  $L_2 = 2.75 - 5 \times 0.5 = 0.25 < L_1$  故痕迹长度为  $1.25 \text{ m}$ , 则 D 正确.

10. ABD 由  $v-t$  图象可知, 物块  $a$  匀减速下滑, 物块  $b$  匀速下滑, 物块  $c$  匀加速下滑. 对物块  $a$  有  $mg\sin\theta < \mu_a mg\cos\theta$ , 则有  $\mu_a > \tan\theta$ , 对物块  $b$  有  $mg\sin\theta = \mu_b mg\cos\theta$ , 则有  $\mu_b = \tan\theta$ , 对物块  $c$  有  $mg\sin\theta > \mu_c mg\cos\theta$ , 则有  $\mu_c < \tan\theta$ , 故有  $\mu_a > \mu_b > \mu_c$ , 故 A 正确. 对物块和斜面体整体进行分析, 物块  $a$  和斜面体有沿斜面向上的加速度, 对加速度进行分解, 竖直方向有向上的加速度, 处于超重状态, 则有  $F_{N_a} > G_a$ ; 水平方向有向右的加速度, 则地面对斜面体的摩擦力水平向右, 根据牛顿第三定律可知, 斜面体对地面的摩擦力  $f_a$  水平向左; 物块  $b$  和斜面体处于平衡状态, 则有  $F_{N_b} = G_b$ , 斜面体与地面之间无摩擦力, 即  $f_b = 0$ ; 物块  $c$  和斜面体有沿斜面向下的加速度, 对加速度进行分解, 竖直方向有向下的加速度, 处于失重状态, 则有  $F_{N_c} < G_c$ , 水平方向有向左的加速度, 则地面对斜面体的摩擦力水平向左, 根据牛顿第三定律可知, 斜面体对地面的摩擦力  $f_c$  水平向右, 则可得  $F_{N_a} > F_{N_b} > F_{N_c}$ , 故 B、D 正确, C 错误.

11. (1) 2.45 (2.42~2.47 均可得分) (2)  $\frac{F_2 - F_1}{l_2 - l_1}$  ( $\frac{F_1 - F_2}{l_1 - l_2}$  也可得分) (3)  $\frac{1}{5}$  (每空 2 分)

解析: (1) 弹簧测力计最小分度为 0.1 N, 所以读数为 2.45 N (2.42~2.47 均可得分).

(2) 根据胡克定律  $F = kx$ ,  $k = \frac{F}{x} = \frac{\Delta F}{\Delta x}$ , 所以  $k = \frac{F_2 - F_1}{l_2 - l_1}$ .

(3) 根据  $k = \frac{F_2 - F_1}{l_2 - l_1}$ , 长度变化相等, 力变化丙图是乙的 5 倍, 所以  $k_1 = \frac{1}{5} k_2$ .

12. (1) B (2 分) (2) 不需要 (1 分) (3) 2.32 (1 分) 4.00 (2 分) (4) 没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不够 (2 分)

解析: (1) 实验中调节定滑轮高度, 使细绳与木板平行, 可在平衡摩擦力后使细绳的拉力等于小车所受的合力, 如果不平行, 细绳的拉力在垂直于木板的方向上就有分力, 改变了摩擦力就不能使细绳拉力等于小车所受的合力, 选项 B 正确.

(2) 由于本实验中的力传感器可以读出绳的拉力, 所以不需要满足所挂钩码质量远小于小车质量.

(3) 打点计时器在打 A 点时小车的瞬时速度大小  $v_A = \frac{8.91 + 9.59}{0.08} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 2.32 \text{ m/s}$ ; 小车做匀加速运动的加速度

大小为  $a = \frac{(10.22 + 9.59) - (8.91 + 8.30)}{0.08^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 4.00 \text{ m/s}^2$ .

(4) 图象在  $F$  轴上的截距不为零, 说明力传感器显示有拉力时, 小车仍然静止, 这是没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不够造成的.

13. 解: (1)  $t_1 = 3 \text{ s}$  时, 甲车的速度  $v_1 = v_0 - a_1 t_1$  (1 分)

代入数值得  $v_1 = 0$  (1 分)



设 3 s 后再经过  $t_2$  时间, 甲、乙两车速度相等, 此时两车相距最近.

$$v_0 - a_2 t_2 = v_0 - a_3 t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数值 } 5t_2 = 30 - 5t_2, \text{ 得 } t_2 = 3 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

即 6 s 时两车相距最近 (1 分)

$$(2) \text{ 两车速度相等前甲车的位移为 } x_{\text{甲}} = \frac{1}{2} v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_2 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{乙车的位移为 } x_{\text{乙}} = v_0 t_1 + \left( v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_3 t_1^2 \right) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{最近距离为 } s_{\text{min}} = s_0 + x_{\text{甲}} - x_{\text{乙}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立以上各式, 并代入数值得 } s_{\text{min}} = 10 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 以结点 O 为研究对象进行受力分析如图所示, 由平衡条件

$$\text{竖直方向有 } F_{OP} \cos \theta - m_1 g = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得轻绳 OP 的拉力大小 } F_{OP} = 12.5 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{水平方向有 } F_{OQ} - m_1 g \tan \theta = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得轻绳 OQ 受到的拉力大小 } F_{OQ} = 7.5 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

物体 B 在水平方向受到 OQ 绳的拉力  $F'_{OQ}$  和水平桌面的静摩擦力作用, 且  $F'_{OQ} = F_{OQ}$  (1 分)

$$\text{由平衡条件得 } F_f = F'_{OQ} = 7.5 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当物体 B 刚要滑动时静摩擦力达到最大值, 即

$$f_{\text{max}} = \mu m_2 g \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } T_{B\text{max}} = f_{\text{max}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$T_{B\text{max}} = m_1 g \tan \theta \quad (1 \text{ 分})$$

得物体 A 的质量最大不能超过:  $m_1 = 1.6 \text{ kg}$  (1 分)

15. 解: (1) 设整体加速度为  $a$ , 由  $v_1^2 - v_0^2 = 2aL$  (1 分)

$$\text{解得 } a = 3 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对整体由牛顿第二定律有 } F - 6\mu mg = 6ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } F = 48 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设滑块 4 与滑块 5 间细绳的拉力大小  $T$ , 以滑块 5 和 6 为整体, 由牛顿第二定律可得

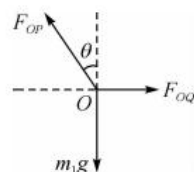
$$T - 2\mu mg = 2ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T = 16 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 撤去  $F$  的瞬间, 由于滑块 1、2 间相连的是轻弹簧, 故形变来不及回复, 则滑块 2 的受力情况不发生改变, 则滑块 2

的加速度大小仍为  $a = 3 \text{ m/s}^2$  (1 分)

$$\text{弹簧对滑块 1 的拉力大小为 } F' - 5\mu mg = 5ma \quad (1 \text{ 分})$$



解得  $F' = 40 \text{ N}$  (1分)

设滑块 1 加速度大小为  $a'$ , 由牛顿第二定律有  $F' + \mu mg = ma'$  (1分)

解得  $a' = 45 \text{ m/s}^2$  (1分)

则有撤去  $F$  瞬间滑块 1 与滑块 2 加速度大小之比为  $a' : a = 15 : 1$  (1分)

16. 解: (1) 分别对长木板、滑块进行受力分析, 根据牛顿第二定律

对长木板:  $F_1 = \mu_2 mg - \mu_1 (M+m)g = Ma_1$  (1分)

长木板的加速度大小:  $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$  (1分)

对滑块:  $F_2 = \mu_2 mg = ma_2$  (1分)

滑块的加速度大小:  $a_2 = 4 \text{ m/s}^2$  (1分)

(2) 当长木板、滑块速度相等时, 若滑块恰好运动到长木板的左侧末端, 则可保证滑块不会滑出长木板, 设经过时间  $t$ ,

长木板、滑块的速度相等, 则有  $v_0 - a_2 t = a_1 t$  (1分)

根据位移关系得  $v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 - \frac{1}{2} a_1 t^2 = l$  (1分)

代入数据解得  $t = 1 \text{ s}$ ,  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  (1分)

所以初速度大小应满足的条件是  $v_0 \leq 5 \text{ m/s}$  (2分)

(3) 滑块恰好不滑出长木板时, 长木板、滑块相对水平地面的位移最大, 则滑块以  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  滑上长木板, 长木板、滑块速度相等后相对静止. 由于  $\mu_1 < \mu_2$ , 故一起以  $v = a_1 t = 1 \text{ m/s}$  的初速度做匀减速运动直到静止.

一起匀减速运动的加速度大小为  $a = \frac{\mu_1 (M+m)g}{M+m} = 2 \text{ m/s}^2$  (1分)

发生的位移大小为  $s = \frac{v^2}{2a} = 0.25 \text{ m}$  (1分)

长木板、滑块速度相等前, 长木板发生的位移大小为  $s_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 = 0.5 \text{ m}$  (1分)

滑块发生的位移大小为  $s_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a_2 t^2 = 3 \text{ m}$  (1分)

所以长木板相对地面的位移大小为  $s_1 + s = 0.5 \text{ m} + 0.25 \text{ m} = 0.75 \text{ m}$  (1分)

滑块发生的位移:  $s_2 + s = 3 \text{ m} + 0.25 \text{ m} = 3.25 \text{ m}$  (1分)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

