



D. 若经 0.4s 开始减速, 汽车刚好能在停车线刹住

10. 抖空竹是汉族传统文化苑中一株灿烂的花朵。如图是表演抖空竹的动作, 假设空竹是光滑的, 不考虑空竹的转动, 某时刻表演者两手水平, 则表演者在缓慢完成以下动作时, 下列说法正确的是

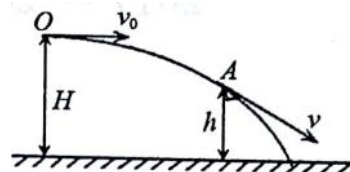
- A 左手不动, 右手竖直向上移动一小段距离, 绳子拉力大小不变
- B 左手不动, 右手水平向左移动一小段距离, 绳子拉力大小变大
- C. 在同一水平面内, 两手之间距离越大, 绳子拉力越小
- D. 在同一水平面内, 两手之间距离越小, 绳子拉力越小



——做最感动客户的专业教育组织

11. 如图所示, 将一可视为质点的小球从离地面高 H 处的 O 点以速度 v_0 水平抛出, 以地面为零势能面, 已知抛出时小球的重力势能等于动能的 2 倍; 当运动到离地面高为 h 的 A 点时其速度为 v 并且动能和势能相等, 则

- A. $h:H=1:2$
- B. $h:H=3:4$
- C.

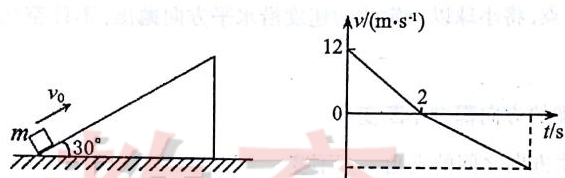




D. $v:v_0 = \sqrt{2}:1$

12. 如图所示, 质量为 2kg 的物块以一定的初速度滑上倾角为 30° 的粗糙斜面, 之后又滑回出发点。已知斜面与物块之间的动摩擦因数恒定, 该过程的 $v-t$ 图象如图所示, 取 $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法中正确的是

- A. 物块上升过程与下滑过程所用时间之比为 $2:3$
- B. 物块所受摩擦力和重力的大小之比为 $1:10$
- C. 物块上升过程中摩擦力做的功为 -18J
- D. 物块回到出发点时的动能为 96J



三、实验题: 本题包含 2 小题, 共 20 分。请将答案填写在题中横线上或按要求作答。

13. (8 分) 某实验小组为了探究轻质弹性绳的弹力与身长量的关系, 进行了如下操作:

(1) 取一段弹性绳将其对折, 两端悬挂在天花板的同一点 O , 在钩码的挂钩上涂上润滑油, 挂在弹性绳上, 稳定后记录 O 点到绳下端的长度 l , 如图 1 所示;



(2) 增加钩码的数量, 分别记录 O 点到绳下端点的长度, 数据如下表所示:

钩码个数(n)	1	2	3	4	5
对折后长度 l(cm)	23.01	25.98	29.00	32.02	35.00

(3) 在图 2 中描绘处钩码的数量 n 与对折后长度 l 的图像:

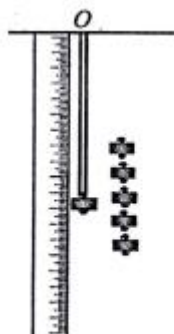


图 1

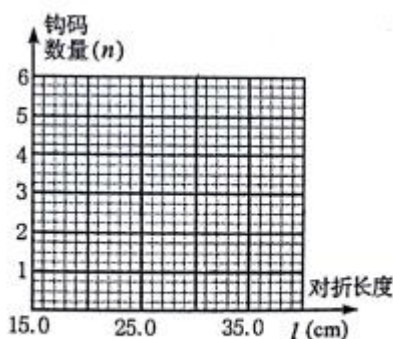


图 2

(4) 这段弹性绳的原总长为 $L_0 =$ _____ cm;

(5) 由图可知, 该弹性绳的总长度 L(单位: cm) 与它所挂钩码个数 n 的数值关系的表达式为 _____。

(6) 已知每个钩码的重力为 5N, 则这段长为 L_0 的弹性绳的劲度系数为 _____ N/m。(保留 2 为有效数字)



工大教育

做最感动客户的专业教育组织

14. (12 分) 图 1 为力学中常用的实验装置示意图, 某同学用该装置探究“功与速度变化的关系”, 主要操作入下, 完成下列实验中的填空:

(1) 下列操作正确的是 _____; (填选项前字母)

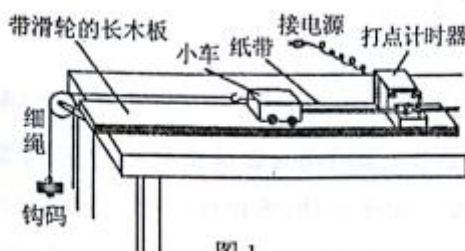


图 1

A. 安装器材时, 调整滑轮的高度, 让细绳与长木板保持平行

B. 平衡摩擦力时, 适当垫高长木板右端, 轻推小车, 使连着纸带的小车在钩码的牵引下恰能匀速运动

C. 平衡摩擦力时, 不连接纸带和钩码, 适当垫高长木板的左端, 轻推小车, 使小车恰能做匀速运动

D. 实验进行时, 先接通电源后释放小车

(2) 在正确安装实验装置和平衡摩擦力后, 该同学在细绳上挂上质量为 m 的钩码, 按正确操作得到了一条纸带如图 2 所示。他舍去了前边特别密集的点, 将 O 点作为第一个计数点, 随后每隔时间 T 依次取 A、B、C、D、E、F 六



个计数点，测得各点到 O 点的距离，算出打下各点时小车的速度，其中打 A 点时速度大小为_____。

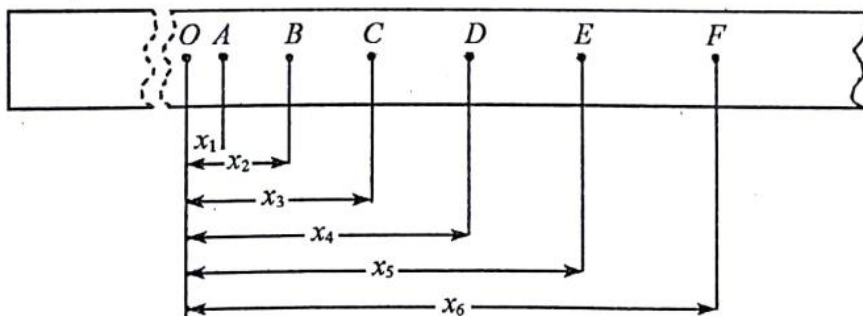


图 2

- (3) 由图 2 中的数据可以算出小车的加速度 $a =$ _____；
- (4) 已知当地的重力加速度为 g ，则从打 O 点到打 C 点的过程中，钩码重力做的功 $W =$ _____；
- (5) 该同学描绘出从 O 点到各计数点钩码重力做的功 W 与各计数点速度 v^2 的图像如图 3 所示，已知图线的斜率为 k ，纵轴上的截距为 b ，则可知打 O 点时小车的速度 $v_0 =$ _____；小车的质量 $M =$ _____。

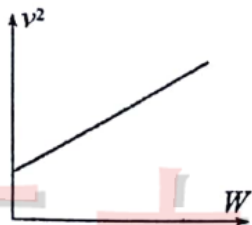


图 3



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

四、计算题：本题包含 5 小题，共 70 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。

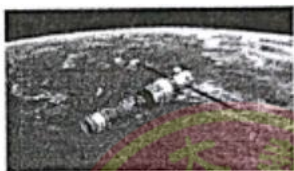
15. (12 分)在中央电视台“加油！向未来”的节目中，中国短跑名将张培萌与“FTC-2000”教练机进行了一场 50 米比赛。比赛过程中，张培萌与教练机从同一起跑线同时由静止出发沿两平行直线朝同方向运动，张培萌先做匀加速运动，当速度达到最大时，保持该速度做匀速直线运动；教练机出发后一直做匀加速直线运动。当张培萌冲过终点时，教练机离终点还有 5m 的距离。测出张培萌加速过程的时间为 2s，全程运动时间为 6s。求：



- (1)张培萌运动的最大速度;
- (2)教练机通过终点时的速度。

16. (12 分) 2017 年 4 月 27 日, “天舟一号”货运飞船与“天宫二号”空间实验室成功完成首次推进剂在轨补加试验, 标志“天舟一号”飞行任务取得圆满成功。在推进剂补加过程中, 货运飞船与天宫二号组合体在距地面高度为 h 的圆形轨道上绕地球做匀速圆周运动。已知地球半径为 R , 地球表面的重力加速度为 g , 不考虑地球自转的影响, 求:

- (1) 组合体所在处的重力加速度大小;
- (2) 组合体运动的周期。

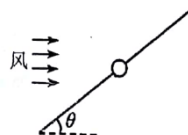


工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

17. (14 分) 风洞是研究空气动力学的实验设备, 用它研究球形物风阻系数 K 的简易装置如图所示。将与水平方向成 37° 角的刚性细杆固定在风洞内, 杆上套一质量 $m = 2.92\text{kg}$ 的可沿杆滑动的小球。当风速为 0 时, 轻推小球, 小球恰好可匀速下滑。现让小球静止, 逐渐增大风洞中水平向右的风力至 10 级 (30m/s), 小球开始沿杆上滑。已知球形物在空气中受到的风力与过球心的球的横截面积 S 、风速 V 的关系为 $F = k\rho S v^2$, 求: (最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, 空气密度 $\rho = 1.3\text{kg/m}^3$, 结果保留两位有效数字)

- (1) 小球所受风力的大小。
- (2) 已知该小球的 $S = 0.17\text{m}^2$, 估算球形物的风阻系数。

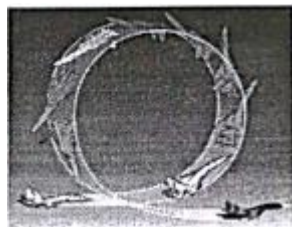




18. (14 分) 2017 年 7 月 30 日, 建军 90 周年阅兵仪式上, 2 架歼-10C 和轰-6 组成编队, 这也是歼-10C 首次公开亮相。歼-10 战斗机是我国自主研发的单座单发第三代战斗机, 该机采用大推力涡扇发动机和鸭式气动布局, 是中型、多功能、超音速、全天候战斗机。某次飞行表演中, 飞行员驾驶飞机在竖直面内做半径为 R 的圆周运动, 在最高点时飞行员头朝下, 已知飞行员质量为 m 、重力加速度为 g 。

(1) 若飞行员在最高点座椅对他的弹力大小等于飞机在地面上起飞前弹力大小的 0.5 倍, 求飞机在最高点的速度;

(2) 若这位飞行员以 (1) 中的速度从最高点沿圆周飞到最低点时, 座椅对他的弹力大小等于飞机在地面上起飞前弹力大小的 8 倍, 求在这个过程中飞机对飞行员做的功。



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

19. (18 分)

如图所示, 水平面上有一质量为 $M = 2\text{kg}$ 的木板, 质量为 $m = 1\text{kg}$ 的物块 (视为质点) 置于木板的左端, 两者均处于静止状态。某时刻用 $F = 9\text{N}$ 水平向右的恒力作用于物块。1s 后撤去该力, 最终物块恰好未从木板上掉下。已知物块和木板间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$, 木板与水平面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求

- (1) 木板的长度;
- (2) 木板在水平面上滑动的距离。

