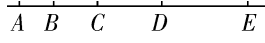


物 理

得分: _____

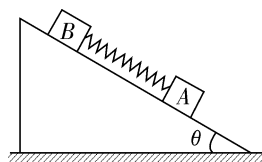
本试题卷分选择题和非选择题两部分,共 6 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

一、单项选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共计 24 分。每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 平直公路旁有 A、B、C、D、E 五个石墩,一汽  车在石墩 A 处由静止开始匀加速行驶,途经 B、C、D、E 四个石墩,如图所示。已知 B 到 C、C 到 D、D 到 E 的时间相等(但时间未知),BC 间距离为 L_1 ,DE 间距离为 L_2 ,根据以上信息,以下说法正确的是

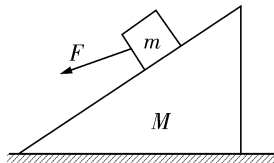
- A. 可以求出汽车的加速度大小
B. 可以求出经过 C 处的速度大小
C. 可以求出 AB 之间的距离
D. 可以求出 AE 之间的运动时间

2. 如图所示,质量相等的两个物体 A、B 中间用一轻弹簧相连。A、B 的质量分别为 m 和 $2m$,A、B 与水平地面上的倾角为 θ 的斜面上的动摩擦因数分别为 μ_A 、 μ_B ,且满足 $\mu_A > \tan \theta$,稳定时,A、B 两物体一起在斜面上匀速下滑,斜面静止不动,则下列说法正确的是



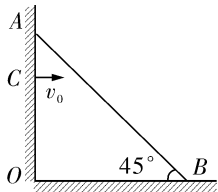
- A. 弹簧处于伸长状态
B. 地面对斜面的摩擦力水平向右
C. $\mu_B < \tan \theta$
D. 若增大 m_A ,稳定时 A、B 两物体将一起加速下滑

3. 如图所示,质量为 M 足够长的斜面体始终静止在粗糙水平地面上,有一个质量为 m 的小物块在受到方向如图所示的斜向左下方的拉力 F 的作用下,沿斜面下滑,此过程中地面对斜面体的摩擦力方向向左。已知重力加速度为 g ,则下列说法正确的是

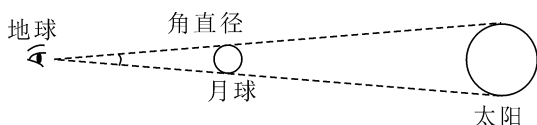


- A. 此过程中斜面体对地面的压力等于 $(M+m)g$
B. 若将力 F 撤去,小物块将做匀速运动
C. 若将力 F 撤去,则地面对斜面体的摩擦力不变
D. 若将力 F 减小,则斜面体对地面的压力将增大

4. 如图所示,蜘蛛在地面与竖直墙壁之间结网,蛛丝 AB 与水平地面之间的夹角为 45° , A 点到地面的距离为 3 m ,已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,空气阻力不计,若蜘蛛从竖直墙上距地面 2.2 m 的 C 点以水平速度 v_0 跳出,要到达蛛丝,水平速度 v_0 至少为
- A. 2 m/s B. 3 m/s C. 4 m/s D. 5 m/s

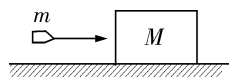


5. 在地球上观察,月球和太阳的角直径(直径对应的张角)近似相等,如图所示。地球绕太阳运动的周期约为月球绕地球运动的周期的 13.5 倍,地球体积是月球体积的 49 倍,则地球与太阳的平均密度之比约为



- A. 5.3 B. 3.7
C. 1.2 D. 0.3

6. 如图所示,子弹水平射入放在光滑水平地面上静止的木块后不再穿出,此时木块动能增加了 10 J ,已知木块质量大于子弹质量,则此过程中产生的热量不可能为



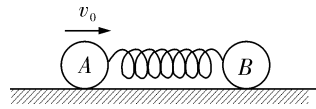
- A. 20 J B. 35 J C. 50 J D. 120 J

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

7. 厄瓜多尔的是唯一将首都建在赤道上的国家,首都基多常年气候温和。已知在赤道平面内做圆周运动的某人造卫星的绕行方向与同步卫星相同,其轨道半径为同步卫星的四分之一。则关于该卫星以下说法正确的是
- A. 运行速度是同步卫星的 4 倍
B. 周期为 3 小时
C. 每天经过基多上空 7 次
D. 每隔 3 小时经过基多上空 1 次
8. 一汽车在平直公路是以恒定的功率加速行驶,初速度为 v_0 ,经过一段时间后速度增大到 v ,这一过程的平均速度为 v_1 ,中间时刻的速度为 v_2 ,以下关系正确的是
- A. $v_1 < v_2$ B. $v_1 = v_2$
C. $v_1 > \frac{v_0 + v}{2}$ D. $v_2 = \frac{v_0 + v}{2}$

9. 如图所示,在光滑水平面上,质量为 m 的

小球 A 和质量为 $\frac{1}{4}m$ 的小球 B 通过轻弹



簧相连并静止,此时弹簧处于原长状态,在小球 B 的右侧有一竖直挡板(图中未画出,挡板和 B 间距离可调);现给 A 瞬时冲量,使 A 获得速度 v_0 ,当小球 B 与挡板发生正碰后立刻将挡板撤走,不计碰撞过程中机械能损失。则 B 与挡板碰后的运动过程中当弹簧最短时的弹性势能可能是

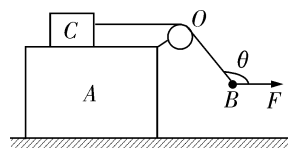
A. $\frac{1}{2}mv_0^2$

B. $\frac{2}{5}mv_0^2$

C. $\frac{1}{9}mv_0^2$

D. $\frac{1}{12}mv_0^2$

10. 如图,一带有定滑轮的长方体 A 放置于粗糙水平地面上,物块 C 通过跨过光滑定滑轮的柔软轻绳与小球 B 连接,O 点为轻绳



与定滑轮的接触点。初始时,小球 B 在水平向右的拉力 F 作用下,使轻绳 OB 段与水平拉力 F 的夹角 $\theta = 120^\circ$,整个系统处于静止状态。现将小球向右上方缓慢拉起,并保持夹角 θ 不变,从初始位置到使轻绳 OB 段水平的过程中,长方体与物块 C 均保持静止不动,已知小球 B 的重力为 30 N ,则在此过程中

A. 拉力 F 逐渐减小

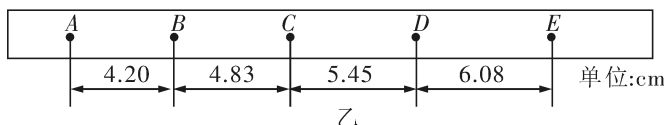
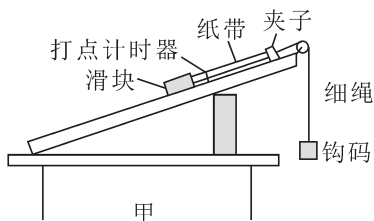
B. 物块 C 受到的摩擦力逐渐减小

C. 地面对长方体的支持力逐渐增大

D. 地面对长方体的摩擦力先增大后减小,最大值为 $15\sqrt{3}\text{ N}$

三、实验题:本题共 2 小题,11 题 6 分、12 题 8 分,共 14 分。

11. (6 分)某同学利用如图甲所示的实验装置,运用牛顿第二定律测量滑块的质量 M ,设计了如下实验方案:



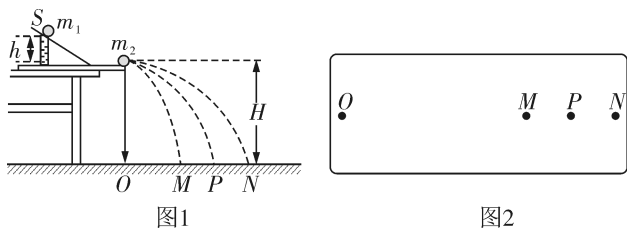
A. 悬挂一质量为 $m = 50\text{ g}$ 的钩码,调整长木板的倾角,直至轻推滑块后,滑块沿长木板向下做匀速直线运动;

B. 保持长木板的倾角不变,取下细绳和钩码,接通打点计时器的电源,然后让滑块沿长木板滑下,打点计时器打下的纸带如图乙

所示,图中相邻两点之间均有四个点未画出,已知打点计时器接频率为 50 Hz 的交流电源。请回答下列问题:(计算结果均保留 3 位有效数字)

- (1)打点计时器在打下 C 点时滑块的速度 $v_C =$ _____ m/s;
 滑块做匀加速直线运动的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。
 (2)根据牛顿第二定律,滑块质量应为 $M =$ _____ g(当地的重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$)。

12. (8分)如图 1,用“碰撞实验器”可以验证动量守恒定律,即研究两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系。



- (1)先用天平测出半径相同的两个小球的质量 m_1 、 m_2 ,图 2 中 O 点是小球抛出点在地面上的垂直投影。实验时,应将质量较 _____ (填“大”或“小”)的小球作为入射小球,先让入射球多次从斜轨上 S 位置静止释放,找到其平均落地点的位置 P,测量 O、P 间距离 x 。然后,把被碰小球静置于轨道的水平部分,再将入射球从斜轨上 S 位置静止释放,与小球相碰,并多次重复。接下来要完成的必要步骤是 _____。(填选项前的符号)

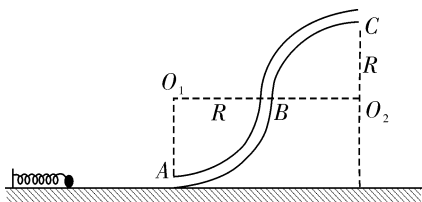
- A. 测量小球 m_1 开始释放的高度 h
 B. 测量抛出点距地面的高度 H
 C. 确定 m_1 、 m_2 相碰后平均落地点的位置 M、N,并分别测量 M 和 N 到 O 点的距离 x_1 和 x_2

- (2)若两球相碰前后的动量守恒,其表达式可表示为 _____ [用(1)中测量的量表示]。

- (3)经测定 $m_1 = 40.0 \text{ g}$, $m_2 = 8.0 \text{ g}$,若入射小球落地点的平均位置 P 距 O 点的距离为 30.00 cm,可计算出被碰小球 m_2 平抛运动射程 ON 的最大值为 _____ cm。

四、解答题:本题共 3 小题,13 题 10 分、14 题 14 分、15 题 18 分,共 42 分。

13. (10分)如图所示,两个半径为 R 的四分之一圆弧构成的细管道 ABC 竖直固定,下端与光滑水平面相切,其中 AB 部分粗糙,

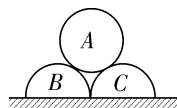


BC 部分光滑,圆心连线 O_1O_2 水平。水平轻弹簧左端固定在竖

直挡板上,右端与质量为 m 的小球接触(不拴接,小球的直径略小于管的内径),开始时弹簧处于锁定状态,具有的弹性势能为 $3mgR$,其中 g 为重力加速度。解除锁定,小球离开弹簧后进入管道,经 C 点时恰好对轨道无挤压,从 C 点抛出后落在水平面上。求

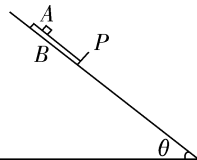
- (1) 小球经 C 点时的速度大小 v_C ;
- (2) 小球经过 AB 段时克服摩擦力所做的功 W_f ;
- (3) 小球经过 C 点后平抛的水平位移。

14. (14分) 如图所示, A 为半径等于 R 的圆柱体, B 、 C 是用一个与 A 完全相同的圆柱体切成的两个相同半圆柱体, B 、 C 靠在一起置于水平面上, 圆柱体 A 放在半圆柱体 B 、 C 上, A 与 B 和 C 间的接触面光滑。已知 B 、 C 的质量均为 m , 重力加速度为 g 。



- (1) 若系统保持静止状态, 求水平面对 B 的支持力 N 和摩擦力 f 的大小;
- (2) 若无论用多大的竖直向下的力作用于 A , 都能使系统保持静止, 假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 求 BC 与水平面间的动摩擦因数 μ 应满足的条件;
- (3) 若水平面光滑, 将 A 从如图所示的位置静止释放, 求 B 的最大动能及 B 动能达到最大时 AB 圆心连线与竖直方向的夹角 α 的余弦值。

15. (18分) 如图所示, 倾角为 $\theta=37^\circ$ 的足够长的粗糙斜面上放置一质量为 $m=1\text{ kg}$ 的带挡板 P 的木板 B , 木板上有一质量与木板相同的小滑块 A , 与挡板 P 的距离为 $L=4.8\text{ m}$, 将小滑块和木板同时自静止释放, 小滑块 A 与木板 B 上表面间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.45$, 木板下表面与斜面间的动摩擦因数为 μ_2 , 已知滑块与挡板 P 间的碰撞都是弹性碰撞且碰撞时间极短, 各接触面间最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 已知小滑块碰撞挡板前木板保持静止, 重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$. 求



- (1) 木板下表面与斜面间的动摩擦因数 μ_2 至少多大?
- (2) 若木板下表面与斜面间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.75$, 在整个运动过程中, 因 AB 间的摩擦力而产生的热量 Q 等于多少?
- (3) 若木板下表面与斜面间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.75$, 小滑块与挡板发生第一次碰撞后经多长时间不再发生碰撞? 在这一段时间内木板 B 的位移为多大?