

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

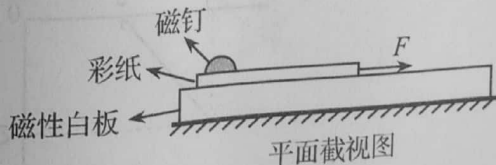
1. 如图所示，一只松鼠站在倾斜的树枝上，树枝对松鼠作用力的方向为

- A. 竖直向上
- B. 竖直向下
- C. 沿树枝斜向上
- D. 垂直树枝斜向上



2. 磁性白板的一个突出优点是可以使用强力磁钉将需要的纸张“订”在磁性白板上。现将白板水平放置在地面上，在白板上用磁钉“订”住一张彩纸，向右轻轻拉彩纸，未拉动，对这一情景，下列说法正确的是

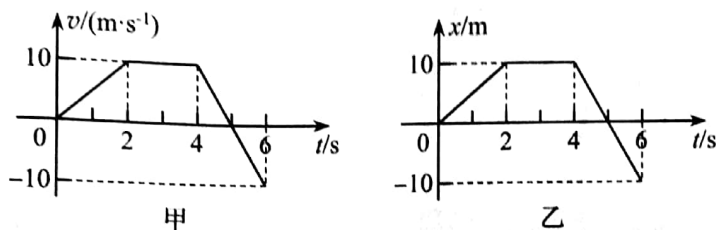
- A. 磁钉受到向右的摩擦力
- B. 磁钉仅受重力和支持力两个力
- C. 彩纸受到白板向左的摩擦力
- D. 白板与地面间无摩擦力



3. 下列说法正确的是

- A. 汽车速度越大，刹车后滑行的距离越长，惯性越大
- B. 当物体受到的合外力为 0 时，物体将处于静止状态
- C. 在受到相同的作用力时，决定物体运动状态变化难易程度的唯一因素是物体的质量
- D. 跳高时，运动员能跳离地面，是因为人对地面的压力大于地面对人的支持力

4. P、Q 两辆汽车在平直公路上同时 ( $t=0$  时刻) 由同一地点沿同一方向运动，P 运动的  $v-t$  图象和 Q 运动的  $x-t$  图象分别如图甲、乙所示。下列判断正确的是

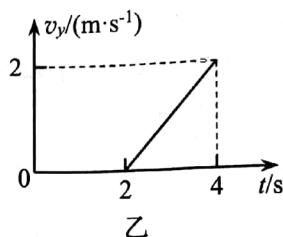
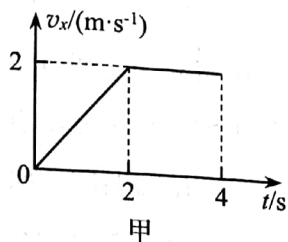


- A. 在  $0 \sim 2s$  时间内，Q 在前 P 在后，当  $t=2s$  时 P、Q 两车相遇
  - B. 在  $2 \sim 4s$  时间内，P、Q 两车均做匀速直线运动
  - C. 在  $4 \sim 6s$  时间内，P、Q 两车运动的位移大小相等
  - D. 在  $4 \sim 6s$  时间内，P、Q 两车速度的方向都发生了改变
5. 2021 年 9 月 17 日，“神州十二号”返回舱在东风着陆场安全降落。返回舱在距离地面 10km 左右的高处，开始经过多次的减速，当返回舱距地面高约 1m 时，四台反推发动机同时点火，以极强的推力帮助返回舱进一步减速至 2m/s，实现软着陆。假设返回舱软着陆过程可视为竖直下落，着陆过程中速度  $v$  随时间  $t$  按  $v=-30t+8$  (m/s) 的规律变化，由此可知，在软着陆的这个过程中

- A. 返回舱的位移在不断减小
- B. 返回舱做变加速直线运动
- C. 返回舱的加速度大小为  $30m/s^2$
- D. 返回舱的初速度大小为  $30m/s$

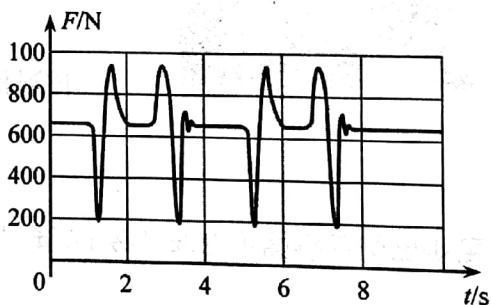


6. 在一光滑水平面内建立平面直角坐标系，一物体从  $t=0$  时刻起，由坐标原点  $O(0, 0)$  开始运动，其沿  $x$  轴和  $y$  轴方向运动的速度—时间 ( $v-t$ ) 图象分别如图甲、乙所示，下列说法正确的是



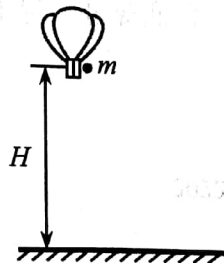
- A. 前 2s 内物体沿  $x$  轴做匀速直线运动  
 B. 2~4s 内物体做匀加速直线运动  
 C. 4s 末物体坐标为 (4m, 4m)  
 D. 4s 末物体坐标为 (6m, 2m)
7. 如图所示为某同学站在力传感器上，做下蹲—起立的动作时记录的力  $F$  随时间  $t$  变化的图象。以下说法正确的是

- A. 下蹲过程中人处于失重状态  
 B. 起立过程中人处于超重状态  
 C. 该同学做了四次下蹲—起立运动  
 D. 该同学做了两次下蹲—起立运动



8. 如图所示，载有救援物资的热气球悬停于距水平地面  $H$  的高处，现将质量为  $m$  的物资从静止投放，投出物资后热气球质量为  $M$ ，做匀加速直线运动。已知物资落地时与热气球的距离为  $d$ ，重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力和物资所受浮力，以下判断正确的是

- A. 投出物资后热气球所受合力大小的为  $Mg$   
 B. 投出物资后热气球所受合力大小的为  $(M-m)g$   
 C. 投出物资后热气球加速度的大小为  $\frac{d-H}{H}g$   
 D. 物资落地时热气球速度的大小为  $\frac{H}{d-H}\sqrt{2gH}$

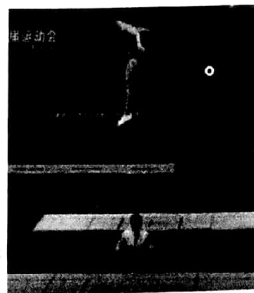


二、多项选择题：本题共4小题，每小题4分，共16分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

9. 我国蹦床运动员朱雪莹在东京奥运会夺冠一跳如图所示。某段过程中，她自距离水平网面高3.2m处由静止下落，与网作用0.5s后，竖直向上弹离水平网面的最大高度为5m，若忽略触网过程中蹬网发力动作而将其视为质点，不计空气阻力，规定竖直向下为正方向，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

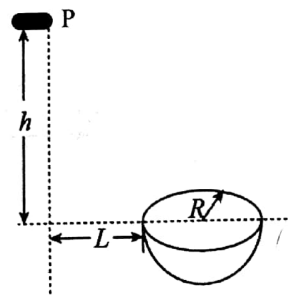
- A. 她下落到刚接触网面时的速度为8m/s
- B. 她自最高点向下运动到最低点的过程历时0.8s
- C. 她与网作用过程中平均加速度的大小为 $32\text{m/s}^2$
- D. 她自静止下落到弹回至最高点的过程中，平均

速度大小为 $\frac{18}{23}\text{m/s}$



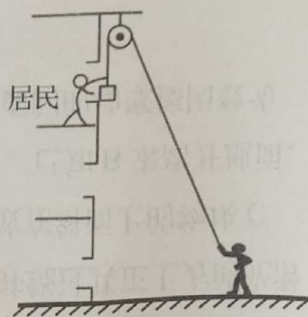
10. 山西刀削面堪称“天下一绝”，传统的操作方法是——手托面，一手拿刀，直接将面削到水平放置的开水锅里。如图所示，面刚被削离时与锅边缘的高度差 $h=0.45\text{m}$ ，与锅边缘水平距离 $L=0.4\text{m}$ ，锅的半径 $R=0.3\text{m}$ 。若削出的小面条P（看作质点）的运动可视为平抛运动，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，要使其落入锅中，水平初速度 $v_0$ 的大小可为

- A. 2m/s
- B. 3m/s
- C. 4m/s
- D. 5m/s



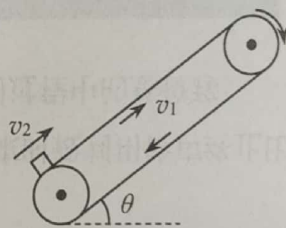
11. 现阶段防疫形式仍然十分严峻。在某城市发生新冠疫情期间，一位快递小哥通过如图装置“无接触”配送，把生活物资送入隔离单元楼居民手中。快递小哥和居民位置不变，先将物资匀速拉升至三楼，再由居民用水平力将物资缓慢向左拉动，完成物资的运送。若绳的重力及定滑轮的摩擦不计，滑轮大小忽略不计，则

- A. 物资向上运动时, 快递小哥受到地面的静摩擦力不变
- B. 物资向左运动时, 快递小哥手中绳的拉力不断增大
- C. 物资向左运动时, 居民受到的摩擦力不变
- D. 整个运送过程中, 快递小哥受到的支持力始终小于自身的重力



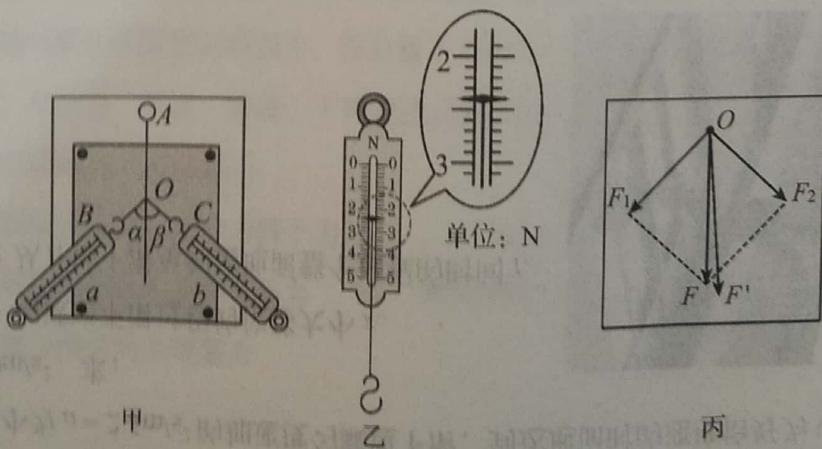
12. 如图所示, 倾角  $\theta=37^\circ$  的传送带以速度  $v_1=2\text{m/s}$  顺时针匀速转动。现将一物块以  $v_2=8\text{m/s}$  的速度从传送带的底端滑上传送带。已知小物块与传送带之间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ , 传送带足够长。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。 $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 取  $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A. 小物块向上运动过程中加速度的大小为  $10\text{m/s}^2$
- B. 小物块向上运动的时间为  $1.6\text{s}$
- C. 小物块向上滑行的最远距离为  $4\text{m}$
- D. 小物块最终将随传送带一起向上匀速运动



三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 某同学做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验, 他用图钉把白纸固定在水平放置的木板上, 将橡皮条的一端固定在木板上的 A 点, 两个细绳套系在橡皮条的另一端, 用两个弹簧测力计分别拉住两个细绳套, 互成角度的施加拉力, 使橡皮条伸长, 让结点到达纸面上 O 位置, 然后撤去两个力, 用一个弹簧测力计再次把结点拉到 O 点, 如图甲所示。



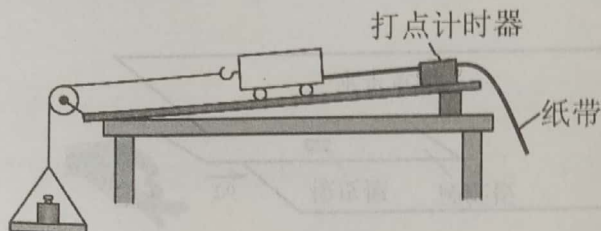


(1) 某次实验中，一弹簧测力计的指针位置如图乙所示，读数为\_\_\_\_\_N。

(2) 根据某次的测量数据做出力的平行四边形如图丙所示， $F$ 与 $F'$ 两力中，方向一定沿 $AO$ 方向是\_\_\_\_\_ (填“ $F$ ”或“ $F'$ ”)。

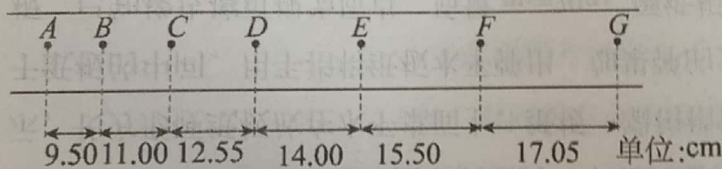
(3) 实验中 $F_1$ 与 $F_2$ 的夹角为 $\theta$  ( $\theta > 90^\circ$ )，保持 $F_1$ 的方向不变，增大 $\theta$ 角，为保证 $O$ 点位置不变， $F_2$ 应该\_\_\_\_\_ (填“变大”、“变小”或“不变”)。

14. (9分) 如图甲所示为某同学做“探究加速度与力、质量的关系”实验时的装置。

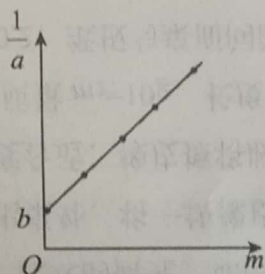


甲

(1) 实验时得到一条如图乙所示的纸带，选取时间间隔为0.1s的相邻计数点，分别记为 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ 、 $G$ ，这些点之间的距离如图中标示，则打 $D$ 点时小车速度的大小为\_\_\_\_\_m/s，小车加速度的大小为\_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>。(结果保留两位有效数字)



乙



丙

(2) 在某次利用上述已调整好的装置进行实验时，保持砝码盘中砝码个数不变，小车自身的质量保持不变(已知小车的质量远大于砝码盘和盘中砝码的质量)，在小车上加一个砝码，并测出此时小车的加速度 $a$ ，调整小车上的砝码，进行多次实验，得到多组数据。以小车上砝码的质量 $m$ 为横坐标，相应加速度的倒数 $\frac{1}{a}$ 为纵坐标，在坐标纸上作出如图丙所示的 $\frac{1}{a}-m$ 关系图象，实验结果验证了牛顿第二定律。

如果图中纵轴上的截距为 $b$ ，图线的斜率为 $k$ ，小车的质量为\_\_\_\_\_。

15. (8分) 如图所示, 是某中学在某次火灾逃生演练现场中, 逃生者从距离地面  $h=18\text{m}$  高处, 利用缓降器材由静止开始匀加速下滑, 当速度达到  $v=6\text{m/s}$  时, 以大小为  $a=2.5\text{m/s}^2$  的加速度匀减速下滑, 到达地面时的速度恰好为 0, 取  $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 匀减速下滑过程的位移大小  $x$ 。
- (2) 从开始下滑至到达地面整个过程的时间  $t$ 。



16. (11分) 2021年7月28日上午, 东京奥运会赛艇男子双人双桨决赛中, 中国组合刘治宇/张亮为中国男子赛艇夺得首枚奥运奖牌, 以6分03秒63的成绩位列世界前三。如图所示, 在比赛开始阶段, 运动员通过拉桨使赛艇从静止开始做匀加速运动, 加速运动  $0.5\text{s}$  后桨叶垂直离开水面, 赛艇开始做加速度大小为  $1\text{m/s}^2$  的匀减速运动, 减速运动  $1\text{s}$  后再次拉桨, 完成一个完整的划桨周期。已知第一次拉桨赛艇做匀加速运动的位移为  $0.5\text{m}$ 。

- (1) 求匀加速阶段赛艇加速度的大小。
- (2) 若某次比赛中因为有队伍抢航, 第二次拉桨结束时裁判用铃声终止比赛, 运动员即刻停止拉桨, 求赛艇从出发到速度减为 0 的过程中的总位移。

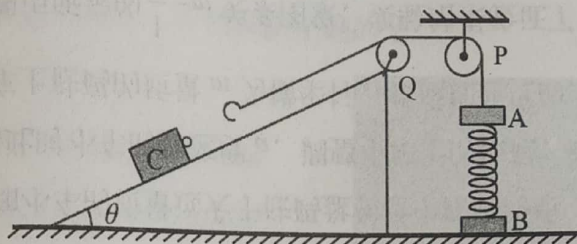


17. (11分) 如图所示, 质量均为  $m$  的物块 A、B 之间用劲度系数为  $k$  的轻质弹簧连接, 竖直放置于水平地面上, 轻绳的一端与 A 连接并绕过其正上方的光滑定滑轮 P 及与 P 等高的光滑定滑轮 Q, 另一端可挂到放在斜面上的物块 C 上。轻绳挂上 C 之后, 把 A 往上拉升至新的平衡位置。已知 B 未离开地面, QC 段轻绳与斜面平行, 固定的斜面倾角为  $\theta$ , C 与斜面间的动摩擦因数为



$\mu$  ( $\mu < \tan\theta$ ), 重力加速度为  $g$ , 物块 C 与斜面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

- (1) 求不挂物块 C 时弹簧的压缩量  $x$ 。
- (2) 求所挂物块 C 质量的最大值  $M_{\max}$ 。
- (3) 若挂上质量为  $M$  的物块 C 后, C 恰好不会向上滑动, 求因细绳挂上物块 C 而使 A 上升的高度  $h$ 。



18. (15分) 某兴趣小组对老师演示惯性的一个实验进行了深入的研究。如图甲所示, 长方形硬纸板放在水平桌面上, 纸板一端稍稍伸出桌外, 将一块橡皮擦置于纸板的中间, 用手指将纸板水平弹出, 如果弹的力度合适, 橡皮擦将脱离纸板。已知橡皮擦可视为质点, 质量  $m_1=20\text{g}$ ; 硬纸板的质量  $m_2=10\text{g}$ , 长度为  $l=5\text{cm}$ 。橡皮擦与纸板、桌面间的动摩擦因数均为  $\mu_1=0.2$ , 纸板与桌面间的动摩擦因数  $\mu_2=0.3$ 。最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取  $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 要使橡皮擦相对纸板滑动, 手指对纸板的作用力  $F_0$  至少多大?
- (2) 手指对纸板的作用时间很短, 可认为作用结束后, 纸板获得速度  $v_0$  但位移近似为 0。要使橡皮擦脱离纸板,  $v_0$  需满足的条件。
- (3) 若要求橡皮擦移动的时间不超过  $0.2\text{s}$ , 求纸板被弹出的最小速度。

