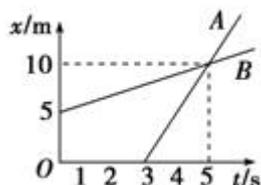


## 2015-2016 学年江苏省无锡市市北高中高一（上）期中物理试卷

一、单项选择题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分，每小题只有一个选项符合题意。

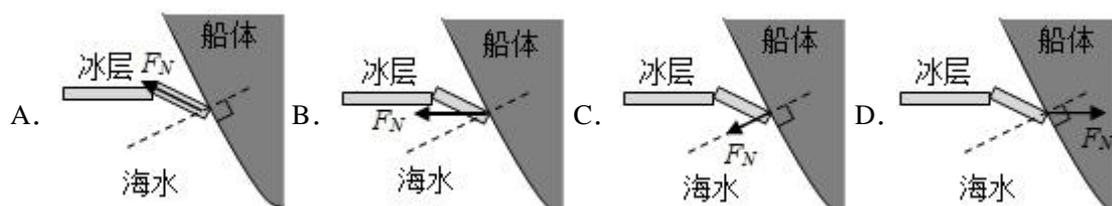
- 对于体育比赛的论述，下列说法正确的是( )
  - 运动员跑完 800m 比赛，指的是路程大小为 800m
  - 运动员铅球成绩为 4.50m，指的是位移大小为 4.50m
  - 某场篮球比赛打了二个加时赛，共需 10min，指的是时刻
  - 足球比赛挑边时，上抛的硬币落回地面猜测正反面，该硬币可以看做质点
- 下列描述的运动中，可能的有( )
  - 速度变化很大，加速度很小
  - 速度变化方向为正，加速度方向为负
  - 速度变化越来越大，加速度越来越小
  - 速度越来越大，加速度越来越小

3. 如图是物体 A、B 的  $x-t$  图象，由图可知( )

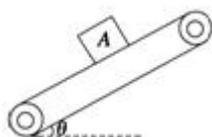


- 5s 内 A、B 的平均速度相等
- 两物体由同一位置开始运动，但物体 A 比 B 迟 3s 才开始运动
- 在 5s 内物体的位移相同，5s 末 A、B 相遇
- 从第 3s 起，两物体运动方向相同，且  $v_A > v_B$

4. 如图所示，是我国的极地考察破冰船——“雪龙号”。为满足破冰航行的要求，其船体结构经过特殊设计，船体下部与竖直方向成特殊角度。则船体对冰块的弹力示意图正确的是( )



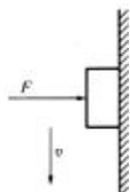
5. 如图所示，物体 A 置于倾斜的传送带上，它能随传送带一起向上或向下做匀速运动，下列关于物体 A 在上述两种情况下的受力描述，正确的是( )



- A. 物体 A 随传送带一起向上运动时，A 所受的摩擦力沿斜面向下
- B. 物体 A 随传送带一起向下运动时，A 所受的摩擦力沿斜面向下
- C. 物体 A 随传送带一起向下运动时，A 不受摩擦力作用
- D. 无论物体 A 随传送带一起向上还是向下运动，传送带对物体 A 的作用力均相同

二、多项选择题：本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分，每小题有多个选项符合题意，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。

6. 在水平力 F 作用下，重为 G 的物体匀速沿墙壁下滑，如图所示：若物体与墙壁之间的动摩擦因数为  $\mu$ ，则物体所受的摩擦力的大小为( )



- A.  $\mu F$
- B.  $\mu F + G$
- C.  $G$
- D.  $\sqrt{F^2 + G^2}$

7. 一辆汽车沿水平方向以  $2\text{m/s}^2$  的加速度做匀变速直线运动，某时刻汽车的速度大小为  $3\text{m/s}$ ，则在以后的 2s 内，汽车通过的位移大小可能是( )

- A. 10 m
- B. 4.5m
- C. 3m
- D. 2.25m

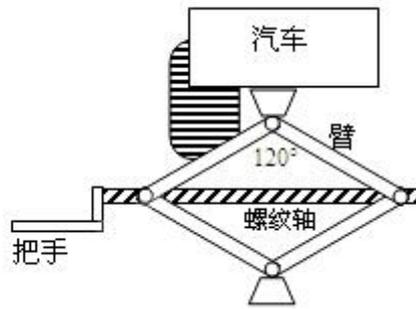
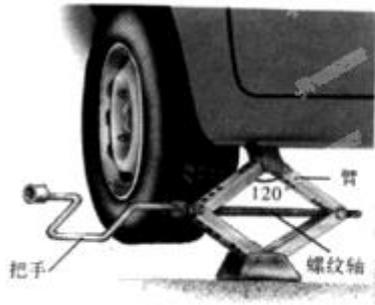
8. 图是测量人的反应时间的小实验，乙同学在甲同学的大拇指与食指之间的正上方捏住一把直尺，甲同学的大拇指与食指之间距离较小（约 3cm），乙同学突然放开尺子，甲同学尽快用手指去夹住。下列表述正确的有( )



- A. 测的是甲同学的反应时间
- B. 测的是乙同学的反应时间

- C. 实验原理是  $h = \frac{1}{2}gt^2$
- D. 实验原理是  $v_t = gt$

9. 在汽车的维修中，千斤顶发挥了很大作用，图中分别为剪式千斤顶的实物图和示意图。当摇动把手时，螺纹轴迫使千斤顶的两臂靠拢，从而将汽车顶起。当汽车刚被顶起时，若已知汽车对千斤顶的压力为  $4.0 \times 10^4 \text{N}$ ，且千斤顶两臂间的夹角恰为  $120^\circ$ ，则( )



- A. 此时两臂受到的压力大小各为  $2.0 \times 10^4 \text{N}$
- B. 此时千斤顶对汽车的支持力为  $8.0 \times 10^4 \text{N}$
- C. 若摇动把手把车继续往上顶，两臂受到的压力将减小
- D. 若摇动把手把车继续往上顶，两臂受到的压力将不变

三、填空题：本大题共 2 小题，共计 20 分。把答案填在相应的横线上或按题目要求作答。

10. ①在“验证力的平行四边形定则”实验中，如图 1 用两个弹簧测力计分别钩住细绳套，互成角度地拉橡皮条，使橡皮条与细绳套的结点伸长到某一位置 O 点。必须记录的是 \_\_\_\_\_（不定项）

- A. 橡皮条固定端的位置
- B. 描下 O 点位置和两条细绳套的方向
- C. 橡皮条伸长后的总长度
- D. 两个弹簧测力计的读数

②在该实验中，两个弹簧测力计和一个弹簧测力计的作用效果相同，这里作用效果是指 \_\_\_\_\_

- A. 弹簧测力计的弹簧被拉长
- B. 固定橡皮条的图钉受拉力产生形变
- C. 细绳套受拉力产生形变
- D. 使橡皮条在某一方向上伸长到某一长度

③做实验时，根据测量结果在白纸上画出如图 2 所示的图，其中 O 为橡皮条与细绳套的结点，图中的 \_\_\_\_\_ 是  $F_1$  和  $F_2$  的合力的理论值； \_\_\_\_\_ 是  $F_1$  和  $F_2$  的合力的实际测量值。

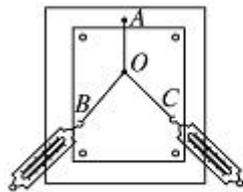


图1

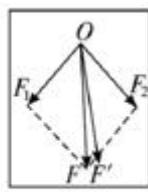
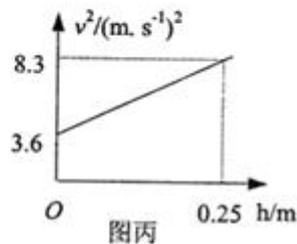
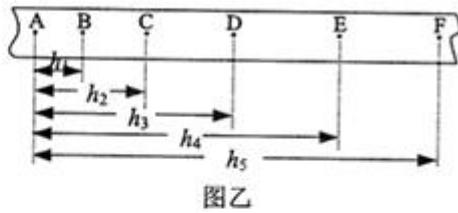
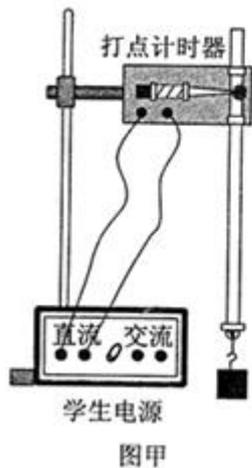


图2

11. 某同学利用如图甲的实验装置测量重力加速度。



(1) 该同学开始实验时情形如图甲所示，接通电源释放纸带。请指出该同学在实验操作中存在的两处明显错误或不当的地方：①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_。

(2) 该同学经修改错误并正确操作后得到如图乙所示的纸带，取连续六个点 A、B、C、D、E、F 为计数点，测得 A 点到 B、C、D、E、F 的距离分别为  $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5$ 。若打点的频率为  $f$ ，则打 E 点时重物的速度表达式  $v_E =$ \_\_\_\_\_；若分别计算出各计数点的速度值，并画出速度的二次方 ( $v^2$ ) 与对应重物下落的距离 ( $h$ ) 的关系如图丙所示，则重力加速度  $g =$ \_\_\_\_\_  $m/s^2$ 。

(3) 若当地的重力加速度值  $g = 9.8 m/s^2$ ，你认为该同学测量值存在偏差的主要原因是\_\_\_\_\_。

**四、计算题或推导证明题：**本大题共 4 小题，共计 44 分。解答时请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。

12. 神州载人飞船的返回舱距地面 10km 时开始启动降落伞装置，速度减至 10m/s，并以这个速度在大气中降落。距地面 1.2m 时，返回舱的 4 台缓冲发动机开始向下喷火，舱体再次减速。设最后减速过程中返回舱做匀减速运动，并且到达地面时恰好速度为 0，求最后减速阶段的加速度和运动的时间。

13. 如图 1 所示一静止在水平面上的物体，质量为 2kg，在水平弹簧作用下，2s 末开始缓慢滑动，此时弹簧伸长了 6cm。弹簧弹力  $F$  随时间  $t$  的变化情况如图 2 所示。设最大静摩擦力

等于滑动摩擦力。 $g$  取  $10 m/s^2$ 。求：

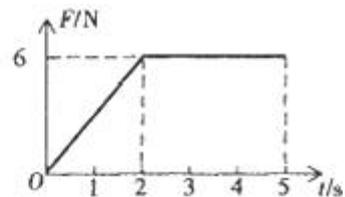


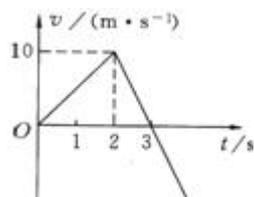
图 1

图 2

- (1)  $t = 1s$  时物体受到的摩擦力大小；
- (2) 弹簧的劲度大小；
- (3) 物体与地面间的摩擦因数。

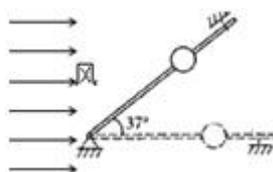
14. 一小型玩具火箭从地面先匀加速上升，燃料用尽后最终落回地面，其运动的  $v-t$  图象如图所示，求：

- (1) 0 至 2s 时段的加速度及 3s 以后的加速度；
- (2) 火箭离地面的最大高度；
- (3) 火箭从发射到落地经历的总时间。



15. 风洞实验室中可产生水平向右方向的大小可调节的风力. 现将一套有小球的细直杆放入风洞实验室，小球孔径略大于细杆直径. 已知小球的重力为  $G$ .

- (1) 当杆在水平方向上固定时，调节风力的大小，使小球在杆上作匀速运动，这时小球所受的风力大小为重力的 0.5 倍，求小球与杆间的滑动摩擦因数.
- (2) 若将杆与水平方向间夹角为  $37^\circ$  并固定，要使小球在细杆上匀速上滑，应将水平风力调到多大？（ $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ ）



---

# 2015-2016 学年江苏省无锡市市北高中高一（上）期中物理试卷

一、单项选择题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分，每小题只有一个选项符合题意。

1. 对于体育比赛的论述，下列说法正确的是( )
- A. 运动员跑完 800m 比赛，指的是路程大小为 800m
  - B. 运动员铅球成绩为 4.50m，指的是位移大小为 4.50m
  - C. 某场篮球比赛打了二个加时赛，共需 10min，指的是时刻
  - D. 足球比赛挑边时，上抛的硬币落回地面猜测正反面，该硬币可以看做质点

【考点】时间与时刻；质点的认识；位移与路程。

【分析】位移是从始位置指向末位置的有向线段，路程是轨迹的长度。当物体的大小和形状对所研究的问题中没有影响或影响不计，可以把物体当成质点处理，位移是从始位置指向末位置的有向线段。

【解答】解：A、运动员跑完 800m 比赛，指的是路程大小为 800m。故 A 正确。

B、运动员铅球成绩为 4.50m，指的是水平方向的位移大小为 4.50m。故 B 错误。

C、某场篮球比赛打了二个加时赛，共需 10min，指的是时间。故 C 错误。

D、足球比赛挑边时，上抛的硬币落回地面猜测正反面，该硬币不可以看做质点，故 D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查对物体看成质点的条件的理解和判断能力，区分时间和时刻、路程和位移。基本题型。

2. 下列描述的运动中，可能的有( )
- A. 速度变化很大，加速度很小
  - B. 速度变化方向为正，加速度方向为负
  - C. 速度变化越来越大，加速度越来越小
  - D. 速度越来越大，加速度越来越小

【考点】加速度。

【专题】直线运动规律专题。

【分析】加速度是物体速度变化和所用时间的比值，加速度是矢量方向与速度变化的方向相同，加速度反应物体速度变化快慢的物理量。

【解答】解：A、速度变化很大，若所用时间很长则加速度可以很小，故 A 正确；

B、加速度的方向为速度变化的方向，故 B 不可能；

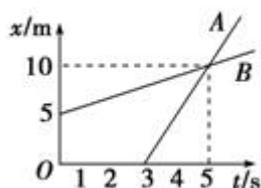
C、物体做加速度减小的匀变速直线运动，随着时间的增加，物体速度变化越来越大，而加速度越来越小，故 C 可能；

D、加速度反应物体速度变化快慢的物理量，当物体做加速度减小的加速运动时，随着加速度的减小，物体的速度越来越大，只是速度增加得变慢了，故 D 可能。

故选：ACD。

【点评】理解加速的概念及其物理意义，知道加速与减速由加速度和速度方向决定而不是由加速度的大小和大小变化决定。

3. 如图是物体 A、B 的  $x-t$  图象，由图可知( )



- A. 5s 内 A、B 的平均速度相等
- B. 两物体由同一位置开始运动，但物体 A 比 B 迟 3s 才开始运动
- C. 在 5s 内物体的位移相同，5s 末 A、B 相遇
- D. 从第 3s 起，两物体运动方向相同，且  $v_A > v_B$

【考点】匀变速直线运动的图像.

【专题】运动学中的图像专题.

【分析】 $x-t$  图象的斜率表示速度，纵轴截距表示出发点的坐标. 倾斜直线表示匀速直线运动. 据此分析.

【解答】解：A、在 5s 内，A 的位移为 10m，B 的位移为 5m，故位移不同，平均速度也不同，故 A 错误.

B、 $t=0$  时 A 在坐标原点，B 在  $x=5\text{m}$  处，不是同一位置，物体 A 比 B 早 3s 开始运动，故 B 错误.

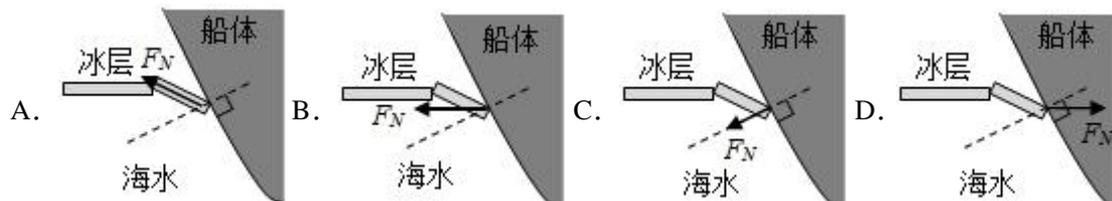
C、由上分析知，在 5s 内物体的位移不同，5s 末相遇，故 C 错误.

D、 $x-t$  图象的斜率速度，从第 3s 起，两物体运动方向相同，为正方向；图象 A 的斜率大，说明 A 的速度大；故 D 正确.

故选：D.

【点评】本题关键是明确  $x-t$  图象的斜率表示速度，纵轴截距表示出发点坐标，横轴截距表示开始运动的时间.

4. 如图所示，是我国的极地考察破冰船——“雪龙号”. 为满足破冰航行的要求，其船体结构经过特殊设计，船体下部与竖直方向成特殊角度. 则船体对冰块的弹力示意图正确的是 ( )



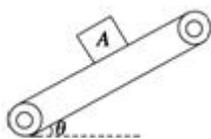
【考点】共点力平衡的条件及其应用；力的合成与分解的运用.

【分析】船体对冰块的弹力垂直于接触面，指向受力物体，通过弹力的方向分析判断.

【解答】解：船体对冰块的弹力垂直于接触面，指向受力物体，故 C 正确，A、B、D 错误.  
 故选：C.

【点评】解决本题的关键知道接触面间的弹力方向，知道弹力的方向与接触面垂直。

5. 如图所示，物体 A 置于倾斜的传送带上，它能随传送带一起向上或向下做匀速运动，下列关于物体 A 在上述两种情况下的受力描述，正确的是( )



- A. 物体 A 随传送带一起向上运动时，A 所受的摩擦力沿斜面向下
- B. 物体 A 随传送带一起向下运动时，A 所受的摩擦力沿斜面向下
- C. 物体 A 随传送带一起向下运动时，A 不受摩擦力作用
- D. 无论物体 A 随传送带一起向上还是向下运动，传送带对物体 A 的作用力均相同

【考点】摩擦力的判断与计算.

【专题】摩擦力专题.

【分析】物体相对皮带静止，随传送带一起向上或向下做匀速运动，所以物体受力平衡，根据平衡条件来确定物体的受到摩擦力情况.

【解答】解：A、物体相对皮带静止，随传送带一起向上或向下做匀速运动，所以物体受力平衡，

在沿斜面方向有： $mg\sin\theta=f$ ，所以无论传送带向上或向下运动，A 所受的摩擦力沿斜面向上，故 ABC 错误；

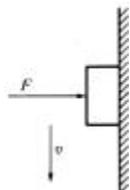
D、对物体受力分析，受到重力和传送带对物体的作用力，所以传送带对物体 A 的作用力大小等于重力，方向竖直向上，所以无论传送带向上或向下运动，传送带对物体 A 的作用力均相同，故 D 正确.

故选：D

【点评】考查根据物体的运动状态来确定物体的受力情况，同时也可以由受力情况来确定物体的运动状态.

二、多项选择题：本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分，每小题有多个选项符合题意，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分.

6. 在水平力 F 作用下，重为 G 的物体匀速沿墙壁下滑，如图所示：若物体与墙壁之间的动摩擦因数为  $\mu$ ，则物体所受的摩擦力的大小为( )



- A.  $\mu F$
- B.  $\mu F+G$
- C. G
- D.  $\sqrt{F^2+G^2}$

【考点】摩擦力的判断与计算.

【专题】摩擦力专题.

【分析】物体在水平力的作用下，做匀速下滑. 则物体受到是滑动摩擦力，摩擦力的大小与物体对竖直墙壁的正压力大小成正比. 同时也可从平衡条件来确定，滑动摩擦力与重力处于平衡.

【解答】解：由题意可知：物体沿竖直墙壁下滑，则受到是滑动摩擦力，所以由  $F_f=\mu F_N=\mu F$ .

又由于物体匀速下滑，从平衡条件得： $F_f=G$ 。

故选：AC。

【点评】对于物体处于匀速直线运动状态时滑动摩擦力的求解，通常有两种方法：平衡条件和滑动摩擦力公式  $f=\mu N$ 。

7. 一辆汽车沿水平方向以  $2\text{m/s}^2$  的加速度做匀变速直线运动，某时刻汽车的速度大小为  $3\text{m/s}$ ，则在以后的  $2\text{s}$  内，汽车通过的位移大小可能是( )

A.  $10\text{m}$  B.  $4.5\text{m}$  C.  $3\text{m}$  D.  $2.25\text{m}$

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【专题】直线运动规律专题。

【分析】汽车做匀变速直线运动，有可能是匀加速，也有可能是匀减速，分别列式求解即可。

【解答】解：由匀变速直线运动位移与时间关系  $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$  得：

若汽车初速度与加速度同向： $x=3\times 2+\frac{1}{2}\times 2\times 2^2=10\text{m}$ ；

若汽车初速度与加速度反向： $x=3\times 2-\frac{1}{2}\times 2\times 2^2=2\text{m}$ ；

故在此后的  $2\text{s}$  内，物体的位移大小可能为  $10\text{m}$  或  $2\text{m}$ 。

故选：A

【点评】加速度是矢量，在题目中出现矢量的大小为多少时，一定要记得对其方向进行讨论。

8. 图是测量人的反应时间的小实验，乙同学在甲同学的大拇指与食指之间的正上方捏住一把直尺，甲同学的大拇指与食指之间距离较小（约  $3\text{cm}$ ），乙同学突然放开尺子，甲同学尽快用手指去夹住。下列表述正确的有( )



A. 测的是甲同学的反应时间 B. 测的是乙同学的反应时间

C. 实验原理是  $h=\frac{1}{2}gt^2$  D. 实验原理是  $v_t=gt$

【考点】自由落体运动。

【专题】自由落体运动专题。

【分析】该实验是测量人的反应时间，一个同学的手捏住直尺的顶端，另一同学的手做捏住直尺的准备，当上方的手放开直尺时，下方的手“立即”捏住直尺，读出直尺下落的高度，由

$h=\frac{1}{2}gt^2$  求出时间，即反应时间。

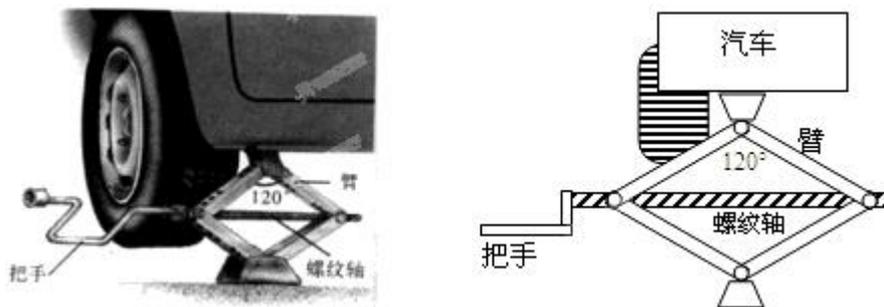
【解答】解：A、图中上方的手是释放直尺者的，下方的手是受测者的，所以测的是甲同学的反应时间，故 A 正确，B 错误；

D、由  $h=\frac{1}{2}gt^2$  知，受测者的反应时间只与下落的高度有关，故 C 正确，D 错误

故选：AC

【点评】考查了测量人的反应时间的实验，注意实验原理、操作步骤，注意事项。

9. 在汽车的维修中,千斤顶发挥了很大作用,图中分别为剪式千斤顶的实物图和示意图.当摇动把手时,螺纹轴迫使千斤顶的两臂靠拢,从而将汽车顶起.当汽车刚被顶起时,若已知汽车对千斤顶的压力为  $4.0 \times 10^4 \text{N}$ ,且千斤顶两臂间的夹角恰为  $120^\circ$ ,则( )



- A. 此时两臂受到的压力大小各为  $2.0 \times 10^4 \text{N}$
- B. 此时千斤顶对汽车的支持力为  $8.0 \times 10^4 \text{N}$
- C. 若摇动把手把车继续往上顶,两臂受到的压力将减小
- D. 若摇动把手把车继续往上顶,两臂受到的压力将不变

【考点】合力的大小与分力间夹角的关系.

【专题】平行四边形法则图解法专题.

【分析】将汽车对千斤顶的压力分解沿两臂的两个分力,根据对称性可知,两臂受到的压力大小相等.根据几何知识求解两臂受到的压力大小.继续摇动把手,两臂靠拢,夹角减小,由数学知识分析两臂受到的压力大小的变化.

【解答】解:A、将汽车对千斤顶的压力  $F$  分解沿两臂的两个分力  $F_1$ ,根据对称性可知,两臂受到的压力大小相等.

由  $2F_1 \cos \theta = F$  得:  $F_1 = \frac{F}{2 \cos 60^\circ} = F = 4.0 \times 10^4 \text{N}$ ,故 A 错误;

B、根据牛顿第三定律得知:千斤顶对汽车的支持力等于汽车对千斤顶的压力,为  $4.0 \times 10^4 \text{N}$ .故 B 错误;

C、D、继续摇动把手,两臂靠拢,夹角  $\theta$  减小,由  $F_1 = \frac{F}{2 \cos \theta}$  分析可知,  $F$  不变,当  $\theta$  减小时,  $\cos \theta$  增大,  $F_1$  减小.故 C 正确, D 错误.

故选: C.

【点评】本题应用平衡条件分析实际问题,采用的是力的分解法,也可以以 O 点为研究对象,应用正交分解法或合成法分析.

三、填空题:本大题共 2 小题,共计 20 分.把答案填在相应的横线上或按题目要求作答.

10. ①在“验证力的平行四边形定则”实验中,如图 1 用两个弹簧测力计分别钩住细绳套,互成角度地拉橡皮条,使橡皮条与细绳套的结点伸长到某一位置 O 点.必须记录的是 BD (不定项)

- A. 橡皮条固定端的位置
- B. 描下 O 点位置和两条细绳套的方向
- C. 橡皮条伸长后的总长度
- D. 两个弹簧测力计的读数

②在该实验中,两个弹簧测力计和一个弹簧测力计的作用效果相同,这里作用效果是指 D

- A. 弹簧测力计的弹簧被拉长
- B. 固定橡皮条的图钉受拉力产生形变

C. 细绳套受拉力产生形变 D. 使橡皮条在某一方向上伸长到某一长度

③做实验时，根据测量结果在白纸上画出如图 2 所示的图，其中 O 为橡皮条与细绳套的结点，图中的  $\underline{F}$  是  $F_1$  和  $F_2$  的合力的理论值； $\underline{F}'$  是  $F_1$  和  $F_2$  的合力的实际测量值。

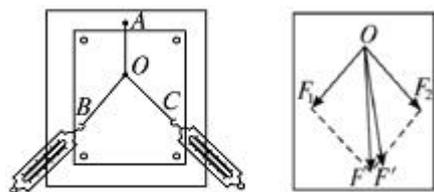


图1

图2

【考点】验证力的平行四边形定则。

【专题】实验题；平行四边形法则图解法专题。

【分析】本实验要求在两次拉橡皮条的过程中力的作用效果要相同，即采用了“等效法”，在做力的图示时、根据平行四边形定则求合力时要知道力的大小和方向，由此可知实验中应该记录什么。

【解答】解：（1）先用两个绳套将结点拉到 O 点，记下两条绳的方向和两个分力的大小，再求出其合力大小，然后与一个弹簧拉橡皮筋时的拉力大小进行比较，最后得出结论，故需要记录的是两弹力的大小和方向即两细绳的方向，故 AC 错误，BD 正确。

故选：BD。

（2）在“探究力的平行四边形定则”的实验中，采用了“等效法”，即要求两次拉橡皮筋到同一点 O，从而是橡皮筋产生的形变大小和方向都相同，故 ABC 错误，D 正确。

故选：D。

（3）合成的理论是平行四边形定则，故合力的理论值为  $\underline{F}$ ；合力的实际值应通过实验直接测量，不需要用平行四边形定则理论，故实际值为  $\underline{F}'$ ；

故答案为：

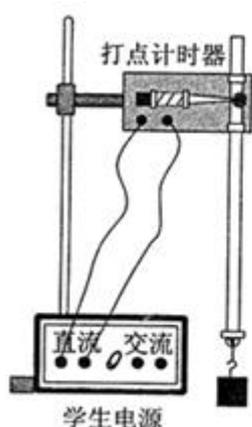
①B、D；

②D；

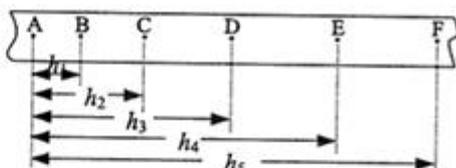
③F， $\underline{F}'$ 。

【点评】本题考查了“验证力的平行四边形定则”实验中的基本操作以及理论值和测量值的区别，是一道考查基本实验操作的好题。

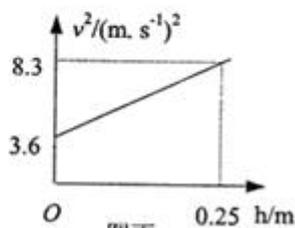
11. 某同学利用如图甲的实验装置测量重力加速度。



图甲



图乙



图丙

(1) 该同学开始实验时情形如图甲所示, 接通电源释放纸带. 请指出该同学在实验操作中存在的两处明显错误或不当的地方: ①打点计时器接了直流电; ②重物离打点计时器太远.

(2) 该同学经修改错误并正确操作后得到如图乙所示的纸带, 取连续六个点 A、B、C、D、E、F 为计数点, 测得 A 点到 B、C、D、E、F 的距离分别为  $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5$ . 若打点的

频率为  $f$ , 则打 E 点时重物的速度表达式  $v_E = \frac{h_5 - h_3}{2} f$ ; 若分别计算出各计数点的速度值,

并画出速度的二次方 ( $v^2$ ) 与对应重物下落的距离 ( $h$ ) 的关系如图丙所示, 则重力加速度  $g = 9.4 \text{ m/s}^2$ .

(3) 若当地的重力加速度值  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ , 你认为该同学测量值存在偏差的主要原因是重锤受摩擦阻力作用.

【考点】验证机械能守恒定律.

【专题】实验题; 机械能守恒定律应用专题.

【分析】(1) 本题考查了打点计时器的具体应用, 熟悉打点计时器的使用细节即可正确解答本题.

(2) 匀变速直线运动某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度. 可以通过求 DF 段的平均速度表示 E 点的瞬时速度. 根据  $mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  得  $v^2 = 2gh + v_0^2$ , 结合图象明确图象斜率的含义即求出重力加速度.

(3) 由于重物下落过程中不可避免的受到摩擦阻力作用, 因此所测的重力加速度偏小.

【解答】解: (1) 打点计时器使用交流电源, 而该题中接了直流电; 重物离打点计时器太远, 这样纸带上所打点很少, 不利于减小误差.

故答案为: 打点计时器接了直流电; 重物离打点计时器太远.

(2) 匀变速直线运动某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度, 从 D 点到 F 点的时间为:  $t_{DF} = 2T = \frac{2}{f}$ , 所以有:

$$v_E = \frac{x_{DF}}{t_{DF}} = \frac{(h_5 - h_3)}{2} f$$

根据  $mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  得  $v^2 = 2gh + v_0^2$ , 由此可知图线的斜率表示  $2g$ , 所以  $2g = 18.8$ , 则  $g = 9.4 \text{ m/s}^2$ .

故答案为:  $\frac{h_5 - h_3}{2} f$ , 9.4.

(3) 由于重物下落过程中不可避免的受到摩擦阻力作用, 因此所测的重力加速度偏小.

故答案: 重锤受摩擦阻力作用.

【点评】了解实验的装置和工作原理, 对于纸带的问题, 我们要熟悉匀变速直线运动的特点和一些规律, 会通过图象求解重力加速度.

四、计算题或推导证明题: 本大题共 4 小题, 共计 44 分. 解答时请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.

12. 神州载人飞船的返回舱距地面 10km 时开始启动降落伞装置，速度减至 10m/s，并以这个速度在大气中降落。距地面 1.2m 时，返回舱的 4 台缓冲发动机开始向下喷火，舱体再次减速。设最后减速过程中返回舱做匀减速运动，并且到达地面时恰好速度为 0，求最后减速阶段的加速度和运动的时间。

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系；匀变速直线运动的速度与时间的关系。

【专题】直线运动规律专题。

【分析】根据位移时间与平均速度的关系，求运动的时间；根据加速度的定义求加速度。

【解答】解：设  $v_0=10\text{m/s}$ ，则最后减速阶段平均速度为：
$$\bar{v}=\frac{v_0+0}{2}=\frac{10}{2}=5\text{m/s}$$

则最后减速阶段运动的时间为：
$$t=\frac{x}{\bar{v}}=\frac{1.2}{5}=0.24\text{s}$$

根据加速度定义得，最后减速阶段的加速度大小为：
$$a=\frac{\Delta v}{t}=\frac{10}{0.24}\text{m/s}^2\approx 41.7\text{m/s}^2$$
，方向竖直向上；

答：最后减速阶段的加速度为  $41.7\text{m/s}^2$ ，方向竖直向上；运动的时间为 0.24s。

【点评】解决本题的关键掌握匀变速直线运动的运动学公式，并能灵活运用，知道运动学中五个基本物理量，初速度、末速度、时间、位移和加速度，知其三必然知其二。

13. 如图 1 所示一静止在水平面上的物体，质量为 2kg，在水平弹簧作用下，2s 末开始缓慢滑动，此时弹簧伸长了 6cm。弹簧弹力 F 随时间 t 的变化情况如图 2 所示。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。g 取  $10\text{m/s}^2$ 。求：

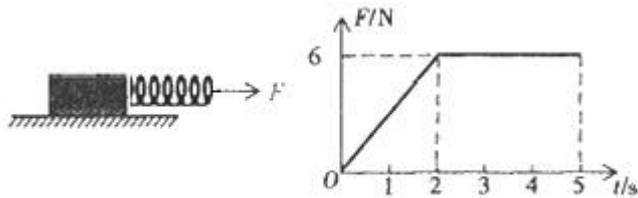


图 1

图 2

(1)  $t=1\text{s}$  时物体受到的摩擦力大小；

(2) 弹簧的劲度大小；

(3) 物体与地面间的摩擦因数。

【考点】滑动摩擦力。

【专题】摩擦力专题。

【分析】物体静止置于水平桌面上，对地面的压力等于物体的重力，根据平衡条件，求解摩擦力的大小；再根据胡克定律，即可求解弹簧的劲度。根据水平拉力与最大静摩擦力的关系判断物体的状态，确定摩擦力的大小，从而求解。

【解答】解：(1) 由图象可得 1s 时物体受的摩擦力是 3N；

(2) 匀速运动时弹簧拉力是 6N，由  $f=kx$

得  $x=100\text{N/m}$

(3) 物体对地面的正压力是 20N，此时的摩擦力是 6N

由  $f=\mu F_N$

解得： $\mu=0.3$

答：(1)  $t=1\text{s}$  时物体受到的摩擦力大小 3N；

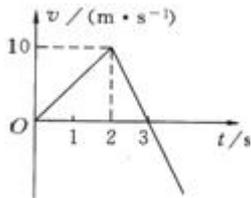
(2) 弹簧的劲度大小 100N/m；

(3) 物体与地面间的摩擦因数 0.3。

**【点评】**计算摩擦力，首先要分析物体的状态，确定是什么摩擦力。当水平拉力小于等于最大静摩擦力时，物体拉不动，受到的是静摩擦力；当水平拉力大于最大静摩擦力时，物体被拉动，受到的是滑动摩擦力。

14. 一小型玩具火箭从地面先匀加速上升，燃料用尽后最终落回地面，其运动的  $v-t$  图象如图所示，求：

- (1) 0 至 2s 时段的加速度及 3s 以后的加速度；
- (2) 火箭离地面的最大高度；
- (3) 火箭从发射到落地经历的总时间。



**【考点】**匀变速直线运动的图像；匀变速直线运动的速度与时间的关系。

**【专题】**运动学中的图像专题。

- 【分析】**(1) 由图象的斜率表示加速度可以求 0 至 2s 时段的加速度及 3s 以后的加速度。  
 (2) 由图可知 3s 末火箭离地高度最大，由面积表示位移可得最大高度。  
 (3) 已知最大高度和下落的加速度可以求得下落时间，进而得到发射到落地的总时间。

**【解答】**解：(1) 在  $v-t$  图象中，图线的斜率表示加速度。0~2s 时段，加速度：

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t_1} = \frac{10}{2} \text{ m/s}^2 = 5 \text{ m/s}^2$$

3s 已后的加速度与 2~3s 时段的加速度相同，即：

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t_2} = \frac{0-10}{1} \text{ m/s}^2 = -10 \text{ m/s}^2$$

(2) 由图象知 3s 末火箭到达最高点，由面积表示位移可知，火箭离地面的最大高度：

$$h_{\max} = \frac{10}{2} \times 3 \text{ m} = 15 \text{ m}$$

(3) 由题意知 3s 末火箭开始下落，下落加速度： $a_2 = -10 \text{ m/s}^2$

设再经过  $t$  秒落地，则：

$$-h_{\max} = \frac{1}{2} a_2 t^2$$

得：

$$t = \sqrt{\frac{2h_{\max}}{a_2}} = \sqrt{\frac{2 \times 15}{10}} \text{ s} = \sqrt{3} \text{ s} \approx 1.73 \text{ s}$$

故从发射到落地，火箭经历的总时间：

$$t_{\text{总}} = (3+1.73) \text{ s} = 4.73 \text{ s}$$

答：(1) 0 至 2s 时段的加速度及 3s 以后的加速度  $-10 \text{ m/s}^2$ ；

(2) 火箭离地面的最大高度 15m；

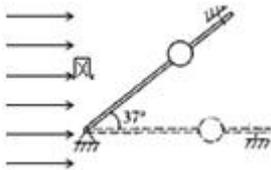
(3) 火箭从发射到落地经历的总时间 1.73s。

**【点评】**重点掌握图象的识别和应用，会从速度时间图象分辨最大位移，会求加速度。

15. 风洞实验室中可产生水平向右方向的大小可调节的风力. 现将一套有小球的细直杆放入风洞实验室, 小球孔径略大于细杆直径. 已知小球的重力为  $G$ .

(1) 当杆在水平方向上固定时, 调节风力的大小, 使小球在杆上作匀速运动, 这时小球所受的风力大小为重力的 0.5 倍, 求小球与杆间的滑动摩擦因数.

(2) 若将杆与水平方向间夹角为  $37^\circ$  并固定, 要使小球在细杆上匀速上滑, 应将水平风力调到多大? ( $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ )



**【考点】** 共点力平衡的条件及其应用; 力的合成与分解的运用.

**【专题】** 共点力作用下物体平衡专题.

**【分析】** (1) 小球在水平方向上受风力与滑动摩擦力作用而做匀速直线运动, 由平衡条件可以动摩擦因数;

(2) 对小球进行受力分析, 受重力、风力、支持力和摩擦力, 根据平衡条件求解风力.

**【解答】** 解: (1) 小球做匀速直线运动, 受重力、支持力、风力和摩擦力, 由平衡条件得:

$$f=F$$

$$N=mg$$

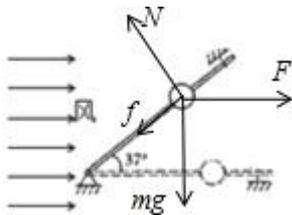
其中:

$$f=\mu N$$

$$\text{故: } 0.5mg=\mu mg$$

$$\text{解得: } \mu=0.5;$$

(2) 使小球在细杆上匀速上滑, 小球受重力、风力、支持力和摩擦力, 如图所示:



根据平衡条件, 有:

$$\text{平行斜面方向: } F\cos 37^\circ - mg\sin 37^\circ - f=0$$

$$\text{垂直斜面方向: } N - mg\cos 37^\circ - F\sin 37^\circ=0$$

其中:  $f=\mu N$

$$\text{联立解得: } F=2mg$$

答: (1) 小球与杆间的滑动摩擦因数为 0.5. (2) 应将水平风力调到  $2G$ .

**【点评】** 本题关键分两次对小球受力分析, 然后根据平衡条件列式求解, 不难.

---