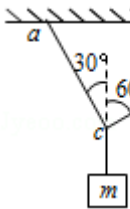


物 理

一、选择题，本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

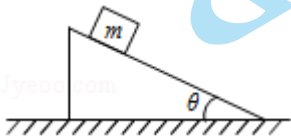
- （3 分）在物理学的发展历程中，首先采用了以实验检验猜想和假设的科学方法，把实验和逻辑推理结合起来的科学家是（ ）
A. 牛顿 B. 亚里士多德 C. 笛卡尔 D. 伽利略
- （3 分）下列物理量中，属于标量的是（ ）
A. 位移 B. 速率 C. 速度 D. 加速度
- （3 分）某同学在操场上向正北方向运动了 30m，接着转向正东方向运动了 40m。两段路线相互垂直。整个过程中，该同学的位移大小和路程分别为（ ）
A. 70m, 70m B. 50m, 120m C. 50m, 70m D. 50m, 50m
- （3 分）一物体做自由落体运动，经 5m 落到地面上。取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则物体落地速度大小为（ ）
A. 10m/s B. 5m/s C. 2.5 m/s D. 0.5 m/s
- （3 分）某汽车做匀加速直线运动，初速度为 4m/s，经过 4s 速度为 12m/s，在这段时间内（ ）
A. 汽车的加速度为 4m/s^2 B. 汽车的加速度为 8m/s^2
C. 汽车的平均速度为 6m/s D. 汽车的平均速度为 8m/s
- （3 分）如图所示，用三根轻绳将质量为 m 的物块悬挂在空中。已知 ac 和 bc 与竖直方向的夹角分别为 30° 和 60° 。重力加速度为 g 。则 ac 和 bc 绳中的拉力大小分别是（ ）



- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}mg, \frac{1}{2}mg$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg, \frac{1}{2}mg$ C. $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg, \frac{\sqrt{3}}{3}mg$ D. $\sqrt{3}mg, mg$

- （3 分）甲、乙两物体在同一水平面上作匀变速直线运动，甲做加速运动，经过 2s 速度由 3m/s 增加到 8m/s；乙做减速运动，经过 8s 速度由 16m/s 减小到 0，则（ ）

- A. 甲的速度变化量大, 甲的加速度大
- B. 乙的速度变化量大, 甲的加速度大
- C. 甲的速度变化量大, 乙的加速度大
- D. 乙的速度变化量大, 乙的加速度大
8. (3分) 作用在同一物体上的两个共点力, 一个力的大小是 5N, 另一个力的大小是 9N, 它们合力的大小不可能是 ()
- A. 2N B. 4N C. 6N D. 8N
9. (3分) 小滑块在一恒定拉力作用下沿水平面由静止开始做匀加速直线运动, 2s 末撤去恒定拉力, 小滑块继续匀减速滑行再 6s 停下, 问小滑块加速阶段的位移与减速阶段的位移大小之比是 ()
- A. 1: 4 B. 1: 3 C. 1: 2 D. 1: 1
10. (3分) 如图所示, 一质量为 m 的木块静止在倾角为 θ 的斜面上。重力加速度为 g 。下列说法正确的是 ()



- A. 斜面对木块的支持力大小为 $mg\sin\theta$
- B. 斜面对木块的摩擦力大小为 $mg\tan\theta$
- C. 增大物块质量, 物块就会沿斜面向下滑动
- D. 斜面对木块的支持力与摩擦力的合力与重力平衡
11. (3分) 为研究自由落体运动, 实验者从某砖墙前的高处由静止释放一个石子, 拍摄到石子下落过程中的一张照片如图。由于石子的运动, 它在照片上留下了一条模糊的径迹。经测量, 每层砖的平均厚度为 6.0cm, 位置 A 距石子下落的起始位置的距离大约为 2m, 请根据这些数据估算这张照片的曝光时间 ()

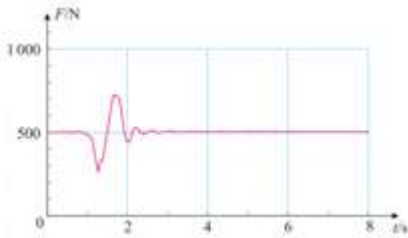


- A. 0.02s B. 0.05s C. 0.2s D. 0.5s

12. (3分) 一个做直线运动的物体受到的合外力的方向与物体运动的方向相同, 当合外力减小时, 则物体运动的加速度和速度的变化是 ()

- A. 加速度增大, 速度增大
- B. 加速度减小, 速度减小
- C. 加速度增大, 速度减小
- D. 加速度减小, 速度增大

13. (3分) 某志愿者站在力传感器上分别完成下蹲和站起动作, 计算机同时采集相应的数据。如图所示, 这是做其中一个动作时, 力传感器的示数随时间变化的情况。下面判断正确的是 ()

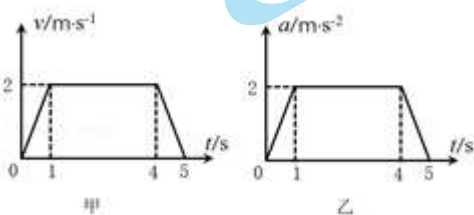


- A. 这是站起过程, 先失重后超重
- B. 这是站起过程, 先超重后失重
- C. 这是蹲下过程, 先失重后超重
- D. 这是蹲下过程, 先超重后失重

14. (3分) 一个恒力作用在质量为 m_1 的物体上, 产生的加速度大小为 a_1 ; 作用在质量为 m_2 的物体上, 产生的加速度大小为 a_2 , 若这个恒力作用在质量为 $m_1 - m_2$ 的物体上, 则产生的加速度大小等于 ($m_1 > m_2$) ()

- A. $a_1 a_2$
- B. $\frac{a_1}{a_2}$
- C. $\frac{a_1 a_2}{a_2 - a_1}$
- D. $\frac{a_1 a_2}{a_1 - a_2}$

15. (3分) 类比是一种常用的研究方法, 对于直线运动, 我们学习了由 $v-t$ 图象求位移的方法。如图所示, 甲、乙两个物体静止开始做某直线运动时的 $v-t$ 图象、 $a-t$ 图象, 根据图象, 可以判断以下说法正确的是 ()



- A. 甲物体在 5s 末回到了出发点

B. 甲物体在 5s 内的位移是 9m

C. 乙物体在 1s 末的速度是 1m/s

D. 乙物体在 4s 末的速度是 2m/s

二、填空题，本题共 2 小题，共 15 分.

16. (6 分) 某同学做“验证力的平行四边形定则”的实验，实验装置如图甲所示，其中两个主要步骤如下：

①用两个弹簧测力计分别钩住绳套，互成角度地拉橡皮条，使橡皮条伸长，结点到达某一位置 O，记下 O 点的位置，读出并记录两个弹簧测力计的示数；

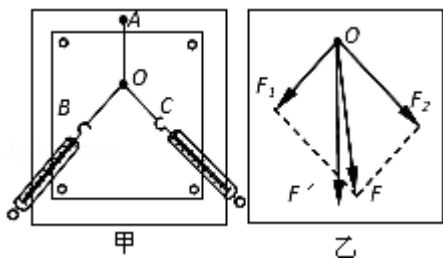
②只用一个弹簧测力计，通过绳套拉橡皮条使其伸长，读出并记录弹簧测力计的示数，记下细绳的方向，按同一标度作出这个力 F' 的图示，如图乙所示；

(1) 以上两步骤均有疏漏，请指出疏漏：

在①中是

在②中是

(2) 图乙所示的 F 与 F' 两力中，方向一定沿 AO 方向的是_____。



17. (9 分) 探究加速度与力、质量的关系，可以采用不同的研究方案。

(1) 甲同学采用的方案如图所示，将两个相同的小车放在水平木板上，前端各系一条细绳，线的另一端跨过定滑轮各挂一个小盘，盘中可以放不同的砝码，盘与砝码的总重力可以近似认为是小车受到的拉力。两小车后端各系一条细线，用黑板擦可以同时按住或放开这两条细线，使两车同时停止或运动。

某次操作中，在相同时间内测得小车的位移分别为 x_1 、 x_2 ，若小车的加速度分别为 a_1 、 a_2 ，则 $a_1 : a_2 =$ _____，这么做的依据是_____。

(2) 乙同学用如图所示器材进行定量探究。用拉力传感器（能测量拉力的仪器）和速度传感器（能测量瞬时速度的仪器）探究加速度与物体受力的关系。用拉力传感器记录小车受到拉力的大小，在长木板上相距 $L = 48.0\text{cm}$ 的 A、B 两点各安装一个速度传感器，分别测量小车到达 A、B 时的速率。

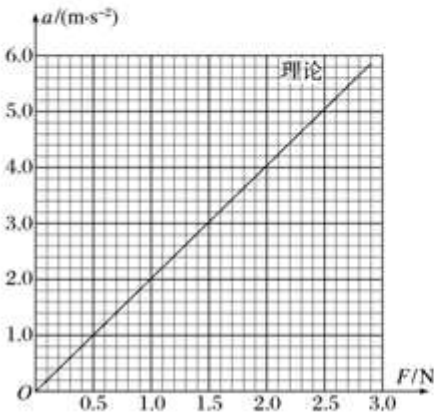
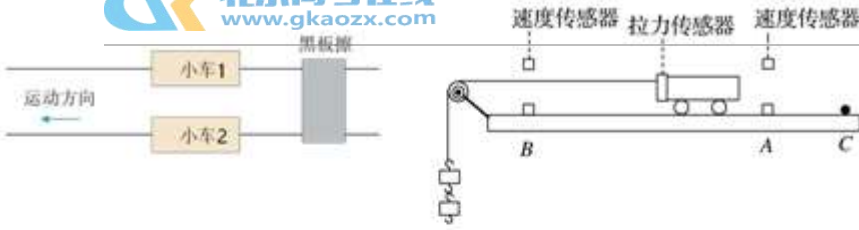
①乙同学认为，运动时小车受到的拉力_____悬挂物的总重力（选填“>”或“<”），所以乙同学采用力传感器进行实验。

- ②实验主要步骤如下：
- I、将拉力传感器固定在小车上；
 - II、垫高木板右端，让小车在不受拉力时做_____运动；
 - III、把细线的一端固定在拉力传感器上，另一端通过定滑轮与钩码相连；为保证细线的拉力不变，必须调节滑轮的高度使_____；
 - IV、接通电源后自 C 点释放小车，小车在细线拉动下运动，记录细线拉力 F 的大小及小车分别到达 A、B 时的速率 v_A 、 v_B ；
 - V、改变所挂钩码的数量，重复步骤④的操作。

③表中记录了实验测得的几组数据， $v_B^2 - v_A^2$ 是两个速度传感器记录速度的平方差，则加速度的表达式 $a =$ _____（用已知符号表示），请将表中第 4 次的实验数据填写完整（结果保留三位有效数字）。

次数	F/N	$v_B^2 - v_A^2 / (m^2 \cdot s^{-2})$	$a / (m \cdot s^{-2})$
1	0.60	0.77	0.80
2	1.04	1.61	1.68
3	1.42	2.34	2.44
4	2.62	4.65	
5	3.00	5.49	5.72

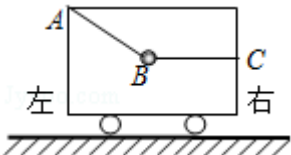
- ④由表中数据，在坐标纸上作出 $a - F$ 关系图线。
- ⑤对比实验结果与理论计算得到的关系图线（图中已画出理论图线），造成上述偏差的原因除了拉力传感器读数可能偏大外，还可能是_____。



三、本题共 5 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程和重要步骤。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。BCA 左右

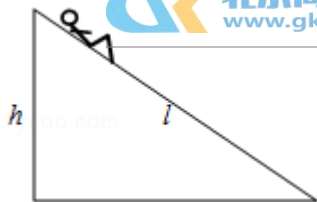
18. (7 分) 在停在水平地面上的小车内，用细绳 AB、BC 拴住一个重球，绳 BC 呈水平状态，绳 AB 与竖直方向夹角为 α ，球的质量为 m ，绳 AB 的拉力为 T_1 ，绳 BC 的拉力为 T_2 。

- 求 (1) 以小球为研究对象，画出受力图；
- (2) 绳子拉力 T_1 ， T_2 的合力为 T ，求 T 的大小和方向，并说明理由；
- (3) 当小车静止时，求绳子拉力 T_1 ， T_2 的大小。



19. (7 分) 民航客机都有紧急出口，发生意外情况的飞机紧急着陆后，打开紧急出口，狭长的气囊会自动充气，生成一条连接出口与地面的斜面，人员可沿斜面滑行到地面。若机舱口下沿距地面 $h=3.6\text{m}$ ，气囊所构成的斜面长度为 $l=6.0\text{m}$ ，一个质量为 $m=60\text{kg}$ 的人沿气囊滑下时所受的阻力是 $f=240\text{N}$ 。 g 取 10m/s^2 。（为简化问题，此处将人看作质点，并忽略空气阻力）

- 求：(1) 乘客在气囊上滑下的加速度至少为多大；
- (2) 若乘客从静止开始下滑，滑到底需要多长时间？

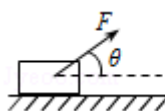


20. (8分) 如图所示, 一个质量 $m=1\text{kg}$ 的物块, 在 $F=10\text{N}$ 的拉力作用下, 从静止开始沿水平面做匀加速直线运动, 拉力方向与水平方向成 $\theta=37^\circ$. 假设物块与水平面之间的滑动摩擦因数 $\mu=0.5$, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$. $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$.

求 (1) 做出物块的受力分析图;

(2) 求物块运动的加速度大小;

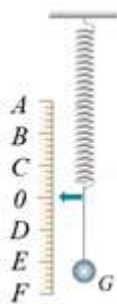
(3) 求从静止开始物块移动 2s 后撤去 F , 物体还能运动多长时间?



21. (8分) 某同学在学习了牛顿运动定律后, 利用弹簧设计了如图所示的竖直加速度测量仪, 可以用来测量某升降装置竖直上下运行时的加速度。一根轻弹簧上端固定在小木板上, 旁边附有标尺。将重力为 0.8N 的小球 P 挂在弹簧下端, 静止时指针指向刻度 B 处, 当悬挂重力为 1.0N 的小球 Q 时, 将静止时指针所指的刻度标记为 0 . 小球 Q 与弹簧、木板、标尺共同组成竖直加速度测量仪。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$.

(1) 在某次测量中, 弹簧的指针恰好指向位于刻度 B 处。求此时小球 Q 受到的弹力大小、小球 Q 加速度的大小和方向

(2) 当指针位于刻度 F 时, 求此时小球 Q 受到的弹力大小、小球 Q 加速度的大小和方向。

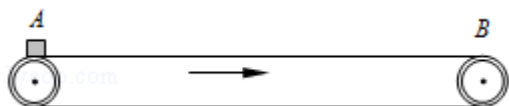


22. (10分) 如图所示, 一水平传送带以 3m/s 的速度匀速运动, 现把质量为 1kg 的小物块 (可视为质点) 无初速地轻放在传送带的左端 A 处, 经过一段时间, 小物块到达传送带的右端 B 处。 A 、 B 间距离为 6m , 小物块与传送带间的动摩擦因数为 0.15 , 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$.

(1) 小物块从 A 运动到 B 所用的时间;

(2) 以右为正方向, 描绘出物块从 A 运动到 B 的过程中摩擦力 $f-t$ 图象;

(3) 只增大传送带的速度，其它物理量保持不变，可使小物块在传送带上从A运动到B所用的时间缩短。传送带的速度为多大时，小物块的运动时间最短？



参考答案

一、选择题，本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

1. 【答案】D

【分析】伽得略首先采用了以实验检验猜想和假设的科学方法，把实验和逻辑推理结合起来。牛顿在伽利略等人研究的基础上发现了三大牛顿运动定律。亚里士多德的主要方法是思辩。

【解答】解：是伽得略首先采用了以实验检验猜想和假设的科学方法，把实验和逻辑推理结合起来，故 ABC 错误，D 正确

故选：D。

【点评】本题考查物理学史，对于著名物理学家、经典实验和重要学说要记牢，还要学习他们的科学研究的方法。

2. 【答案】B

【分析】矢量是既有大小又有方向的物理量，标量是只有大小没有方向的物理量。

【解答】解：ACD、位移、速度和加速度都既有大小又有方向，是矢量，故 ACD 错误。

B、速率只有大小，没有方向，是标量，故 B 正确。

故选：B。

【点评】对于物理量的矢标性是学习的重要内容之一，要抓住矢量与标量的区别：矢量有方向，标量没有方向。

3. 【答案】C

【分析】根据路程等于物体运动路线的长度、位移大小等于初位置到末位置有向线段的长度，确定路程和位移的大小。

【解答】解：位移的大小等于首末位置的距离，大小为： $x = \sqrt{30^2 + 40^2} \text{m} = 50\text{m}$ ，路程等于运动轨迹的长度为： $s = 30\text{m} + 40\text{m} = 70\text{m}$ ，故 ABD 错误，C 正确

故选：C。

【点评】 本题要理解路程和位移的物理意义，画出示意图，求解它们的大小。位移大小等于起点到终点直线距离的大小，不会大于路程。

4. **【答案】** A

【分析】 物体做自由落体运动，根据速度位移的关系式列式可求得落地速度大小。

【解答】 解：物体做自由落体运动，由速度位移的关系式得： $v^2=2gh$

物体落地速度： $v=\sqrt{2gh}=\sqrt{2\times 10\times 5}\text{m/s}=10\text{m/s}$ ，故 A 正确，BCD 错误。

故选：A。

【点评】 本题考查应用自由落体运动规律解题的基本能力，是基本题。

5. **【答案】** D

【分析】 根据匀变速直线运动的速度时间公式求出汽车的加速度，根据平均速度的推论求出汽车的平均速度大小。

【解答】 解：AB、汽车的加速度 $a=\frac{v-v_0}{t}=\frac{12-4}{4}\text{m/s}^2=2\text{m/s}^2$ 。故 AB 错误。

CD、汽车的平均速度 $\bar{v}=\frac{v+v_0}{2}=\frac{12+4}{2}\text{m/s}=8\text{m/s}$ 。故 D 正确，C 错误。

故选：D。

【点评】 解决本题的关键掌握匀变速直线运动的运动学公式和推论，并能灵活运用，有时运用推论求解会使问题更加简捷。

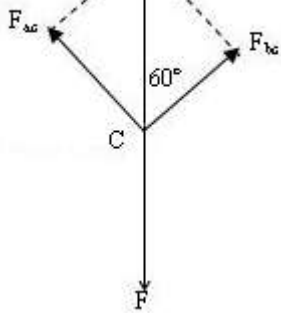
6. **【答案】** B

【分析】 以结点 c 为研究对象，受到三个拉力作用，作出力图，其中重物对 c 点拉力等于重物的重力。根据平衡条件列方程求解。

【解答】 解：以结点 c 为研究对象，受到三个拉力作用，作出力图。整个装置静止，则重物对 c 点拉力 F 等于重物的重力。

根据平衡条件得： $F_{ac}=F\sin 60^\circ=mg\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ ， $F_{bc}=F\cos 60^\circ=mg\cos 60^\circ=\frac{1}{2}mg$ ，故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。



【点评】 本题主要是考查了共点力的平衡问题，解答此类问题的一般步骤是：确定研究对象、进行受力分析、利用平行四边形法则进行力的合成或者是正交分解法进行力的分解，然后在坐标轴上建立平衡方程进行解答。

7. **【答案】** B

【分析】 根据甲乙初末速度得出速度变化量，结合加速度的定义式求出加速度，从而比较大小。

【解答】 解：甲的速度变化量 $\Delta v_1 = (8 - 3) \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ ，加速度为： $a_{\text{甲}} = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{8-3}{2} \text{ m/s}^2 = 2.5 \text{ m/s}^2$

乙的速度变化量 $\Delta v_2 = (0 - 16) \text{ m/s} = -16 \text{ m/s}$ ，加速度为： $a_{\text{乙}} = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{0-16}{8} \text{ m/s}^2 = -2 \text{ m/s}^2$

可知乙速度变化量大，甲的加速度大，故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。

【点评】 解决本题的关键知道加速度的物理意义，知道加速度的正负表示方向，不表示大小。

8. **【答案】** A

【分析】 两力合成时，合力随夹角的增大而减小，当夹角为零时合力最大，夹角 180° 时合力最小，并且 $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 。

【解答】 解：两力合成时，合力范围为： $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ ；

一个力的大小是 5N，另一个力的大小是 9N，它们合力的大小的范围： $4 \text{ N} \leq F \leq 14 \text{ N}$ ，因此它们合力的大小不可能是 2N，故 A 是不可能的，BCD 是可能的；

本题选择不可能的，

故选：A。

【点评】 本题关键根据平行四边形定则得出合力的范围： $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 。

9. **【答案】** B

【分析】用撤去恒定拉力时的速度可表达两段的平均速度，用平均速度表达出两段的位移即可求解。

【解答】解：设撤去恒定拉力时的速度为 v

则加速阶段的位移为：
$$x_1 = \frac{v}{2} t_1$$

减速阶段的位移为：
$$x_2 = \frac{v}{2} t_2$$

整理得：
$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{t_1}{t_2}$$

带入数据解得：
$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$
，故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。

【点评】本题考查了匀变速运动的位移公式，灵活选择推论公式可使解题过程简化。

10. **【答案】**D

【分析】以 m 为研究对象进行受力分析，根据平衡条件求解支持力和摩擦力大小，静止状态时合力为零，由此分析。

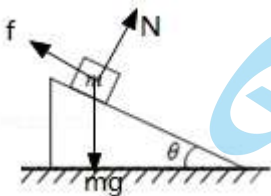
【解答】解：以 m 为研究对象，受到重力、支持力和沿斜面向上的摩擦力，如图所示；

AB、根据平衡条件，将重力进行分解可得斜面对木块的支持力大小为 $N = mg \cos \theta$ ，斜面对木块的摩擦力大小为 $f = mg \sin \theta$ ，故 AB 错误；

C、增大物块质量，摩擦力和支持力同比例增加，木块仍处于静止状态，故 C 错误。

D、由平衡条件知，斜面对木块的支持力与摩擦力的合力与重力等大反向，故 D 正确。

故选：D。



【点评】本题主要是考查了共点力的平衡问题，解答此类问题的一般步骤是：确定研究对象、进行受力分析、利用平行四边形法则进行力的合成或者是正交分解法进行力的分解，然后在坐标轴上建立平衡方程进行解答。

11. **【答案】**A

【分析】AB间距约为2块砖头的厚度，约为 $12\text{cm}=0.12\text{m}$ ；石子的初位置与A点间距为 2m ，求出末速度；由于 0.12m 远小于 2m ，故可以近似地将AB段做匀速运动，求时间。

【解答】解：自由落体运动 2m 的末速度为： $v=\sqrt{2gh}=\sqrt{2\times 10\times 2}\text{m/s}=2\sqrt{10}\text{m/s}$ ；

由于 0.12m 远小于 2m ，故可以近似地将AB段当匀速运动，故时间为： $t=\frac{AB}{v}=\frac{0.12}{2\sqrt{10}}\text{s}=0.019\text{s}\approx 0.02\text{s}$ ，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题关键是求出A点速度，然后将AB段近似为匀速直线运动，估算出时间；如果用自由落体运动的公式求解，数据运算量加大。

12. 【答案】D

【分析】加速度的方向与合力的方向相同，随着合力的变化而变化，当加速度方向与速度方向相同，做加速运动，当加速度方向与速度方向相反，做减速运动。由此分析。

【解答】解：当合外力减小时，根据牛顿第二定律知，加速度减小，因为合外力的方向与速度方向相同，则加速度方向与速度方向相同，知速度增大，故D正确，A、B、C错误。

故选：D。

【点评】解决本题的关键要知道加速度方向与合力的方向相同，掌握判断物体做加速运动还是减速运动的方法：看加速度方向与速度方向的关系。

13. 【答案】C

【分析】失重状态：当物体对接触面的压力小于物体的真实重力时，就说物体处于失重状态，此时有向下的加速度；超重状态：当物体对接触面的压力大于物体的真实重力时，就说物体处于超重状态，此时有向上的加速度。人下蹲过程分别有失重和超重两个过程，先是加速下降失重，到达一个最大速度后再减速下降超重，起立也是如此。

【解答】解：AB、人站起动作分别有超重和失重两个过程，先是加速上升超重，到达一个最大速度后再减速上升失重，对应先超重再失重，故AB错误；

CD、人下蹲动作分别有失重和超重两个过程，先是加速下降失重，到达一个最大速度后再减速下降超重，对应先失重再超重，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】本题考查物理知识与生活的联系，注意细致分析物理过程，仔细观察速度的变化情况，与超失重的概念联系起来加以识别。

【分析】恒力单独作用于两个物体上时，分别根据牛顿第二定律列出两个方程，当 F 作用在质量为 $(m_1 - m_2)$ 的物体上时再根据牛顿第二定律列式，联立方程即可解题。

【解答】解：恒力单独作用于两个物体上时，分别根据牛顿第二定律得：

$$F = m_1 a_1$$

$$F = m_2 a_2$$

当 F 作用在质量为 $(m_1 - m_2)$ 的物体上时，根据牛顿第二定律得：

$$F = (m_1 - m_2) a$$

联立以上三式可得： $a = \frac{a_1 a_2}{a_2 - a_1}$ ，故 C 正确，ABD 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了牛顿第二定律的应用，根据牛顿第二定律列式联立求解即可，解题的关键在于公式的计算，分别用前两式中的 F 和加速度将质量表示出来。

15. 【答案】C

【分析】根据速度的正负表示甲物体的运动方向，根据 $v - t$ 图象与时间轴所围的面积表示位移求甲物体在 5s 内的位移。根据 $a - t$ 图象与时间轴所围的面积表示速度变化量分析乙物体的速度。

【解答】解：A、甲物体一直沿正方向运动，不会回到出发点，故 A 错误。

B、根据 $v - t$ 图象与时间轴所围的面积表示位移，可得，甲物体在 5s 内的位移 $x = \frac{3+5}{2} \times 2m = 8m$ ，故 B 错误。

C、根据 $a - t$ 图象与时间轴所围的面积表示速度变化量，可得，乙物体在 1s 内速度增加量为 $\Delta v = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 m/s = 1m/s$ ，则乙物体在 1s 末的速度是 1m/s，故 C 正确。

D、同理，乙物体在 4s 内速度增加量为 $\Delta v' = 8m/s$ ，则乙物体在 4s 末的速度是 8m/s，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题一要有基本的读图能力，要能根据加速度图象分析乙物体的运动情况；可运用类比法，理解加速度图象“面积”的物理意义。

二、填空题，本题共 2 小题，共 15 分。

1

官方微信公众号：bj-gaokao
官方网站：www.gaokzx.com

14 / 21

咨询热线：010-5751 5980
微信客服：gaokzx2018

【分析】1、步骤①中只有记下两条细绳的方向，才能确定两个分力的方向，进一步才能根据平行四边形定则求合力；步骤②中只有使结点到达同样的位置 O，才能表示两种情况下力的作用效果相同。

2、只用一只弹簧测力计，通过细绳套拉橡皮条使其伸长，读出弹簧测力计的示数，记下细绳的方向，按同一标度作出这个力 F' 的图示。

【解答】解：（1）本实验为了验证力的平行四边形定则，采用的方法是作力的图示法，作出合力和理论值和实际值，然后进行比较，得出结果。所以，实验时，除记录弹簧秤的示数外，还要记下两条细绳的方向，以便确定两个拉力的方向，这样才能作出拉力的图示。步骤①中未记下两条细绳的方向；步骤②中未说明把橡皮条的结点拉到位置 O。

（2）F 是利用 F_1 和 F_2 做平行四边形得到的，F' 使用一根弹簧测力计测出的，故 F' 一定沿 AO 方向。

故答案为：（1）①记下两条细绳的方向；②把橡皮条的结点拉到了同一位置 O 点。（2）F'。

【点评】本实验关键理解实验原理，根据实验原理分析实验步骤中是否有遗漏或缺陷，因此掌握实验原理是解决实验问题的关键。

17. 【答案】见试题解答内容

【分析】（1）根据初速度为零的匀变速直线运动特点可得出答案；

（2）注意平衡摩擦力的原理，利用重力沿斜面的分力来平衡摩擦力，若物体能匀速运动则说明恰好平衡了摩擦力；

根据运动学公式中速度和位移的关系可以写出正确的表达式；

利用描点法可正确画出图象；

对比实际与理论图象可知，有外力时还没有加速度，由此可得出产生偏差原因。

【解答】解：（1）在初速度为零的匀变速直线运动中有 $x = \frac{1}{2}at^2$ ，若运动时间相等，则位移与加速度成正比。

小车 1、2 的加速度之比 $a_1 : a_2 = x_1 : x_2$

（2）①小车运动时有加速度，重物也有加速度，即 $G - F = Ma$ ，解得： $F = G - Ma$ ，即 $F < G$

②根据平衡状态的特点可知道当小车做匀速直线运动时，说明摩擦力已经被重力的下滑分力平衡。

为保证绳子的拉力不变，必须调节滑轮的高度使细线与长木板平行。

③根据匀变速直线运动的位移与速度公式： $v_B^2 - v_A^2 = 2aL$ ，解得 $a = \frac{v_B^2 - v_A^2}{2L}$ 。代入数据解得 $a =$

4.84m/s²。

④a - F 图线如图所示，

⑤对比图象可知，实际图象没有过原点而是和横坐标有交点，造成原因为没有完全平衡摩擦力。

故答案为：（1）x₁、x₂ 小车做初速度为零的匀变速直线运动

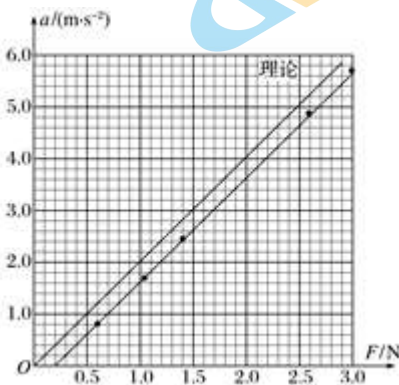
（2）① <

②匀速直线 细线与长木板平行

③ $\frac{v_B^2 - v_A^2}{2L} = 4.84$

④如图

⑤没有完全平衡摩擦力



【点评】本题关键要明确实验原理，正确进行误差分析和数据处理是对学生学习实验的基本要求，掌握运动学公式中速度和位移的关系，要加强这方面的训练。

三、本题共 5 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程和重要步骤。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。BCA 左右

18. 【答案】见试题解答内容

【分析】（1）小球受到重力、两根绳子的拉力由此画图；

（2）球处于静止状态，受力平衡，根据平衡条件进行分析；

（3）根据平衡条件结合三角函数关系求解。

【解答】解：（1）小球受到重力、两根绳子的拉力，受力图如图所示；

(2) 球处于静止状态，受力平衡，绳子拉力的合力一定与重力大小相等，方向相反，所以有：

$T=mg$ ，方向竖直向上；

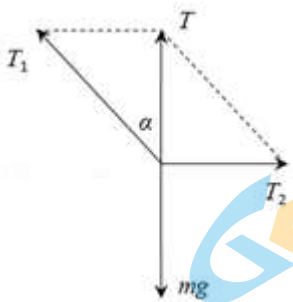
(3) 根据平衡条件结合图中几何关系可得：

$$T_1 = \frac{mg}{\cos \alpha}, T_2 = mg \tan \alpha。$$

答：(1) 小球受力图如图所示；

(2) 绳子拉力的合力一定与重力大小相等，方向相反，大小为 mg ，方向竖直向上；

(3) 当小车静止时，绳子拉力 T_1 ， T_2 的大小分别为 $\frac{mg}{\cos \alpha}$ 、 $mg \tan \alpha$ 。



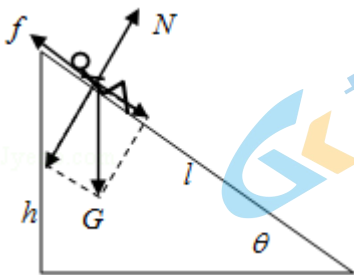
【点评】 本题主要是考查了共点力的平衡，解答本题的关键是：确定研究对象、进行受力分析、进行力的合成，利用平衡条件建立方程进行解。

19. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 (1) 对人进行受力分析，根据牛顿第二定律可以求出乘客的加速度；

(2) 再根据匀变速直线运动位移公式可以求出乘客滑到底需要的时间。

【解答】 解：(1) 对人进行受力分析如图所示；



设斜面倾角为 θ ，由牛顿第二定律： $mg \sin \theta - f = ma$

代入数据解得： $a = 2 \text{ m/s}^2$

(2) 由 $\sin \theta = \frac{h}{l}$ ，

$$l = \frac{1}{2} a t^2$$

解得： $t = \sqrt{6}s = 2.45s$ 。

答：（1）乘客在气囊上滑下的加速度至少为 $2m/s^2$ ；

（2）乘客从静止开始下滑，滑到底需要 $2.45s$ 。

【点评】本题考查了牛顿第二定律、运动学公式等知识点。解决本题的关键能够正确地受力分析，运用牛顿第二定律和运动学公式联合求解。

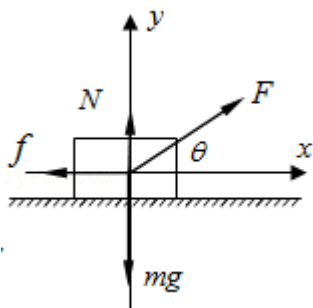
20. 【答案】见试题解答内容

【分析】（1）按重力、弹力和摩擦力的顺序分析物块的受力，再作出受力分析图；

（2）建立坐标系，根据牛顿第二定律求物块运动的加速度大小；

（3）先由 $v=at$ 求出撤去 F 时物块的速度。撤去 F 后，物体做匀减速运动，根据牛顿第二定律求出加速度，再由速度公式求还能运动的时间。

【解答】解：（1）物块受到重力、拉力、支持力和滑动摩擦力，受力示意图如下图所示



（2）建立如图所示的直角坐标系，根据牛顿第二定律得

$$x \text{ 方向 } F \cos \theta - f = ma$$

$$y \text{ 方向 } F \sin \theta + N = mg$$

根据摩擦力公式有 $f = \mu N$

$$\text{联立解得 } a = 6m/s^2$$

（3）物块做匀加速直线运动 $2s$ ，速度大小为 $v = at = 6 \times 2m/s = 12m/s$

撤去拉力后，水平方向物块只受滑动摩擦力，有 $\mu mg = ma'$ ，得 $a' = 5m/s^2$

撤去拉力后，物块还能运动的时间 $t' = \frac{v}{a'}$ ，代入数据得 $t' = 2.4s$

- (1) 如图所示。
- (2) 物块运动的加速度大小是 6m/s^2 ;
- (3) 从静止开始物块移动 2s 后撤去 F, 物体还能运动 2.4s 时间。

【点评】 本题是已知受力情况确定运动情况的问题, 关键是正确分析受力情况, 根据牛顿第二定律求解加速度。

21. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 (1) 弹簧的指针恰好指向位于刻度 B 处时, 小球 Q 受到的弹力大小等于小球 P 挂在弹簧下端静止所受的弹力。根据牛顿第二定律求加速度大小和方向。

(2) 由图读出弹簧形变量, 求当指针位于刻度 F 时小球 Q 受到的弹力大小, 再根据牛顿第二定律求小球 Q 加速度的大小和方向。

【解答】 解: (1) 由小球 Q 的重力可知, 小球 Q 的质量 $m=0.1\text{kg}$

指针指向刻度 B 时, 小球 Q 所受弹力为: $T_1=0.8\text{N}$

由牛顿第二定律得: $G - T_1 = ma_1$

解得: $a_1=2\text{m/s}^2$, 方向竖直向下。

(2) 读题可知, 弹簧形变量 Δx_1 为两大格时, 弹力大小变化为: $\Delta T_1=0.2\text{N}$

弹簧形变量 Δx_2 为三大格时, 弹力大小变化为: $\Delta T_2=0.3\text{N}$

指针指向刻度 F 时, 小球 Q 所受弹力为:

$$T_2=1.0\text{N}+0.3\text{N}=1.3\text{N}$$

由牛顿第二定律得:

$$T_2 - G = ma_2$$

解得: $a_2=3\text{m/s}^2$, 方向 竖直向上

答: (1) 此时小球 Q 受到的弹力大小是 0.8N, 小球 Q 加速度的大小为 2m/s^2 , 方向竖直向下。

(2) 当指针位于刻度 F 时, 此时小球 Q 受到的弹力大小是 1.3N, 小球 Q 加速度的大小为 3m/s^2 , 方向 竖直向上。

【点评】 解决本题的关键要理解胡克定律, 明确弹力与弹簧形变量的的关系, 确定不同刻度弹簧的弹力。

【分析】(1) 小物块放在传送带上后先做匀加速运动，根据牛顿第二定律求出小物块的加速度，结合速度时间公式求出物块的速度达到传送带速度所用的时间，根据位移公式求出匀加速运动的位移，从而得出匀速运动的位移，求出匀速运动的时间，从而得出总时间。

(2) 物块从 A 运动到 B 的过程中，先受滑动摩擦力，物块与传送带共速后不受摩擦力，根据 $f = \mu mg$ 求出滑动摩擦力大小，再画出 $f - t$ 图象。

(3) 若小物块从 A 运动到 B 一直做匀加速运动，所用时间最短，根据速度位移公式求解。

【解答】解：(1) 小物块先做匀加速直线运动，与传送带共速后一起匀速运动。

匀加速过程，由牛顿第二定律得

$$\mu mg = ma, \text{ 解得 } a = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{小物块做匀加速运动的时间为 } t_1 = \frac{v}{a} = \frac{3}{1.5} \text{ s} = 2 \text{ s}$$

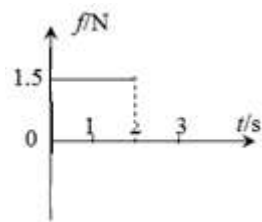
$$\text{位移为 } x = \frac{1}{2} a t_1^2 = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 2^2 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

$$\text{因为 } x_1 < 6 \text{ m}, \text{ 所以小物块运动 } 3 \text{ m 后开始做匀速运动, 所用时间 } t_2 = \frac{L - x}{v} = \frac{6 - 3}{3} \text{ s} = 1 \text{ s}$$

$$\text{小物块从 A 运动到 B 所用的时间 } t = t_1 + t_2 = 3 \text{ s}$$

(2) 0 - 2s 内物块所受的滑动摩擦力大小为 $f = \mu mg = 0.15 \times 1 \times 10 \text{ N} = 1.5 \text{ N}$ ，方向向右

2s 后物块不受摩擦力。物块从 A 运动到 B 的过程中摩擦力 $f - t$ 图象如图所示。



(3) 小物块全程加速时，用时最短，加速的末速度为传送带的最小速度，则 $v_m^2 = 2aL$

$$\text{解得 } v_m = 3\sqrt{2} \text{ m/s}$$

答：

(1) 小物块从 A 运动到 B 所用的时间是 3s；

(2) 物块从 A 运动到 B 的过程中摩擦力 $f - t$ 图象如图所示；

官方微信公众号：bj-gaokao

官方网站：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980

微信客服：gaokzx2018

(3) 传送带的速度为 $3\sqrt{2}\text{m/s}$ 时,小物块的运动时间最短。

【点评】 解决本题的关键要理清小物块在传送带上的运动规律,结合牛顿第二定律和运动学公式综合求解,要知道加速度是联系力学和运动学的桥梁。



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯