

# 2022 北京平谷高一（上）期末

## 物 理

### 第一部分 选择题（共 42 分）

一、单项选择题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，请将正确选项填涂在答题卡上。）

1. 下列物理量中属于矢量的是（ ）

- A. 质量                      B. 速度                      C. 时间                      D. 路程

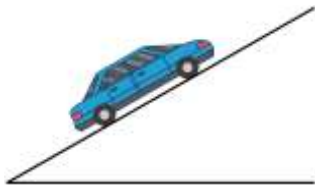
2. 物理学发展史上，有一位科学家开创了实验与逻辑推理相结合的科学研究方法，并研究了落体运动的规律，这位科学家是（ ）

- A. 伽利略                      B. 牛顿                      C. 亚里士多德                      D. 笛卡尔

3. 中国体育健儿们在第 32 届东京奥运会上奋力拼搏，取得了 38 金 32 银 18 铜的好成绩。下列关于运动员的说法正确的是（ ）

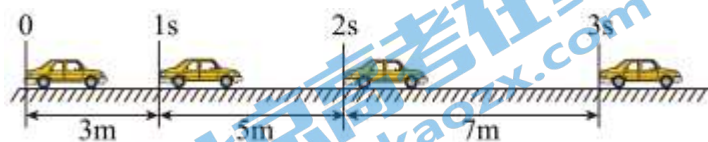
- A. 裁判员观看体操女子平衡木冠军管晨辰的比赛动作时，可将管晨辰视为质点  
B. 男子 100 米飞人大战，苏炳添以 9 秒 83 的成绩进入决赛。这里提到的“9 秒 83”指的是时间  
C. 女子 10 米跳台跳水比赛中，如果以起跳后的全红婵为参考系，全红婵下方的水面是静止的  
D. 女子 200 米蝶泳决赛中，中国选手张雨霏夺冠，其中 200 米指的是位移大小

4. 如图所示，一辆小汽车停靠在路边的斜坡路面上，下列关于小汽车受力的说法正确的是（ ）



- A. 小汽车只受重力和静摩擦力  
B. 小汽车只受重力和支持力  
C. 小汽车受重力、支持力和静摩擦力  
D. 小汽车受重力、支持力、静摩擦力和下滑力

5. 如图所示，一辆汽车在平直路面上运动，从某时刻开始计时，汽车在第 1s、第 2s、第 3s 内前进的距离分别是 3m、5m、7m。汽车在第 1s 内的平均速度大小为（ ）

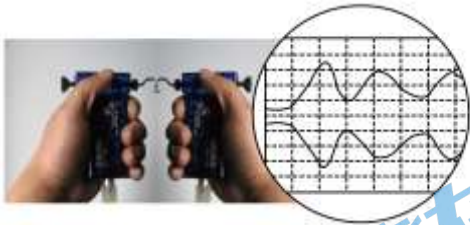


- A. 2m/s                      B. 3m/s                      C. 4m/s                      D. 5m/s

6. 一辆汽车在平直路面上运动，从某时刻开始计时，汽车在第 1s、第 2s、第 3s 内前进 距离分别是 3m、5m、7m。某同学根据上述所提供的信息，猜想汽车在这 3s 内做匀加速直线运动。如果他的猜想是正确的，可推断汽车所受的合力（ ）

- A. 越来越大                      B. 越来越小                      C. 先变大后变小                      D. 保持不变

7. 力传感器可以把它所受力的大小、方向随时间变化的情况由计算机显示出来。某同学用传感器探究作用力与反作用力的关系，实验时把两只互相钩着的力传感器同时连接在计算机上。根据图线可以得出的结论是（ ）



- A. 作用力较大时反作用力较小  
 B. 作用力变化在先，反作用力变化在后  
 C. 作用力和反作用力的方向总是相反的  
 D. 两个传感器一定都处于平衡状态

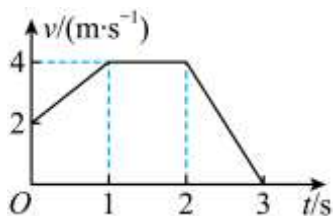
8. 根据牛顿第二定律，我们知道力作用于物体可以使物体产生加速度，可是当我们用一个很小的力去推放置在地面上比较重的桌子时，却推不动它。关于桌子没有被推动的原因，下列说法正确的是（ ）

- A. 桌子速度的改变量很小无法察觉到                      B. 桌子所受的合力为零  
 C. 推力小于同时刻桌子受到的静摩擦力                      D. 人推桌子的力等于桌子对人的反作用力

9. 关于物理学的科学研究方法，下列说法中正确的是（ ）

- A. 在定义“速度”“加速度”等物理量时，主要应用了比值法定义物理量  
 B. 在探究两个互成角度的力的合成规律时，主要应用了控制变量法  
 C. 在探究加速度  $a$  与合外力  $F$ 、质量  $m$  的关系时，主要应用了理想模型的方法  
 D. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一段近似看成匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，主要应用了等效替代法

10. 物理小组的同学用无人机进行实验研究。从无人机起飞后的某时刻开始计时，其竖直方向的速度（取竖直向上为正方向）随时间变化的规律如图所示，下列说法正确的是（ ）



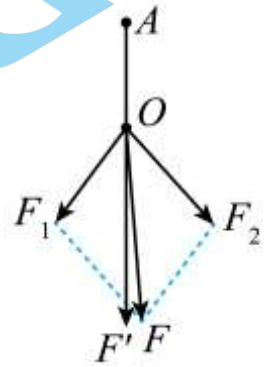
- A. 无人机在 1s 末上升到最高点  
 B. 无人机在 0~1s 内上升的高度为 3m  
 C. 无人机在 1~2s 内处于同一高度处  
 D. 无人机从第 2s 末开始下降

11. 如图所示是我国长征火箭把载人神舟飞船送上太空的情景。宇航员在火箭发射与飞船回收的过程中均要经受超重与失重的考验，下列说法正确的是（ ）



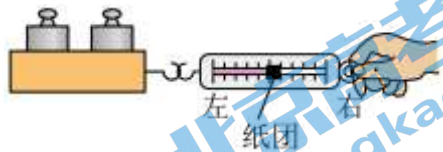
- A. 火箭加速上升时，宇航员处于失重状态
- B. 火箭加速上升时的加速度逐渐减小时，宇航员对座椅的压力小于其重力
- C. 飞船加速下落时，宇航员处于超重状态
- D. 飞船落地前减速下落时，宇航员对座椅的压力大于其重力

12. 某同学用两个弹簧测力计、一根橡皮条细绳套、三角板及贴有白纸的方木板等器材，探究两个互成角度的力的合成规律。如图是该同学依据实验记录作的示意图。其中  $A$  点是橡皮条在白纸上的固定点， $O$  点是此次实验中用弹簧测力计将橡皮条的活动端拉伸到的位置。关于此实验，下列说法中不正确的是（ ）



- A. 用弹簧测力计通过细绳套拉橡皮条的时候，弹簧测力计应与木板平面平行
- B. 如图所示，某同学完成该实验后得到图中的“ $F$ ”和“ $F'$ ”两个力中，由一个弹簧测力计拉橡皮条得到的力是  $F'$
- C. 用两个弹簧测力计拉橡皮条时，两个弹簧测力计的示数没有必要必须相同
- D. 在同一次实验中，用两个弹簧测力计拉橡皮条和用一个弹簧测力计拉橡皮条，橡皮条 活动端可以拉到不同位置

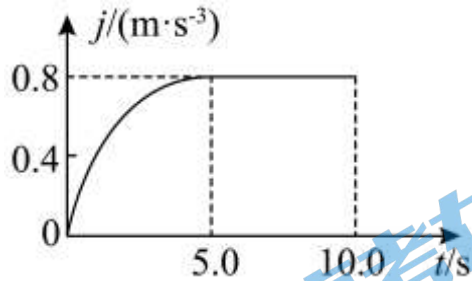
13. 用如图所示装置研究静摩擦力 大小随拉力的变化规律，把木块放在固定的水平长木板上，在弹簧测力计的指针左侧轻放一个小纸团，它可以随指针移动。用弹簧测力计沿水平方向拉木块，使拉力由零缓慢增大，直至木块刚开始运动。下列说法正确的是（ ）



- A. 开始运动前，木块受到的摩擦力一定大于弹簧测力计示数
- B. 开始运动前，木块受到的静摩擦力一直保持不变
- C. 当拉力达到某一数值时木块开始移动，此时拉力会突然变小

D. 指针左侧小纸团的作用是标记滑动摩擦力的大小

14. 汽车等交通工具在加速时会使乘客产生不适感，这种不适感不仅来自于加速度，也与“急动度”有关。在这种情况下，加速度反应人体器官在加速运动时感受到的力，急动度则反应作用力的变化快慢。急动度是描述加速度变化快慢的物理量，即  $j = \frac{\Delta a}{\Delta t}$ 。汽车工程师用急动度作为评判乘客不舒适程度的指标，按照这一指标，具有零急动度的乘客，感觉较舒适。如图为某汽车加速过程的急动度  $j$  随时间  $t$  的变化规律。下列说法正确的是（ ）

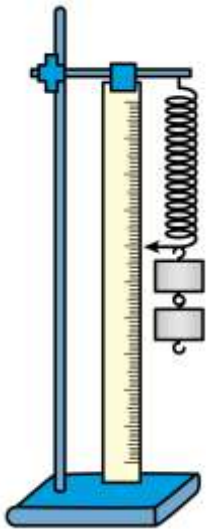


- A. 在 0~5.0s 内，汽车加速度的变化量大于  $2.0\text{m/s}^2$
- B. 在 0~5.0s 内，乘客不舒适的程度在降低
- C. 在 5.0~10.0s 内，乘客感觉较舒适
- D. 在 5.0~10.0s 内，汽车做匀加速直线运动

### 第二部分 非选择题（共 58 分）

#### 二、填空题（本题共 2 小题，共 18 分）

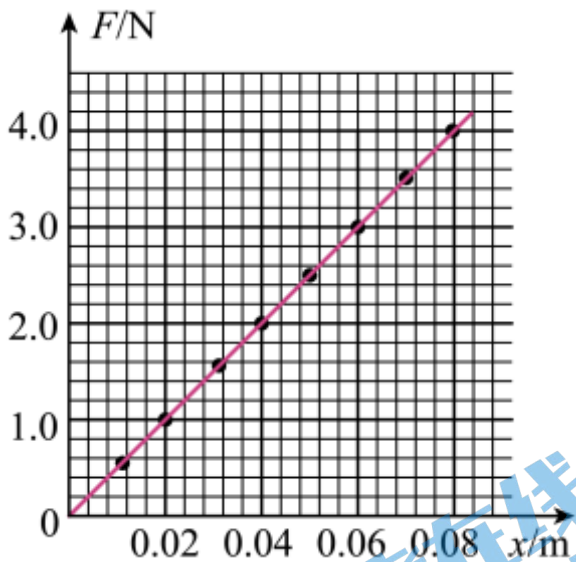
15. 某同学做“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验，设计了如图所示的实验装置，将待测弹簧的一端固定在铁架台上，然后将毫米刻度尺固定在弹簧的一侧，并使弹簧另一端的指针恰好落在刻度尺上。



(1) 关于本实验，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 测弹簧的原长时，应该使弹簧处于自由下垂状态
- B. 悬挂钩码后，应该在弹簧伸长稳定后再读数
- C. 实验是为了找到弹簧弹力与弹簧长度之间的关系

(2) 在实验过程中，弹簧始终在弹性限度内，弹簧质量可忽略不计。根据实验数据，在坐标纸上作出了如图所示  $F-x$  图像，据此可知：在弹性限度内，弹簧的弹力  $F$  与其伸长量  $x$  成\_\_\_\_\_（选填“正比”或“反比”）。



(3) 由图 2 所示的  $F-x$  图像, 可得该弹簧的劲度系数  $k=$  \_\_\_\_\_ N/m。

16. 用如图 1 所示的实验装置探究小车速度随时间变化的规律。主要实验步骤如下:

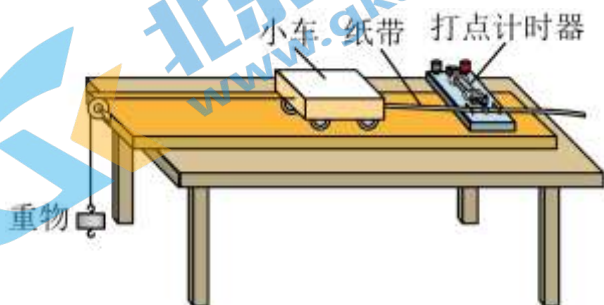


图 1

a 安装好实验器材。接通电源, 让拖着纸带的小车沿长木板运动, 增减重物更换纸带, 重复几次。

b 选出一条点迹清晰的纸带, 找一个合适的点当作计时起点  $O(t=0)$ , 然后每隔 0.1s 选取一个计数点, 如图 2 中  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ ..... 所示。

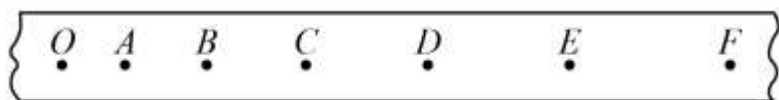


图 2

c 通过测量、计算可以得到在打  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ ..... 点时小车的速度, 分别记作  $v_1$ 、 $v_2$ 、 $v_3$ 、 $v_4$ 、 $v_5$ .....

d 以速度  $v$  为纵轴、时间  $t$  为横轴建立直角坐标系, 在坐标纸上描点, 如图 3 所示。结合上述实验步骤, 请你完成下列问题:

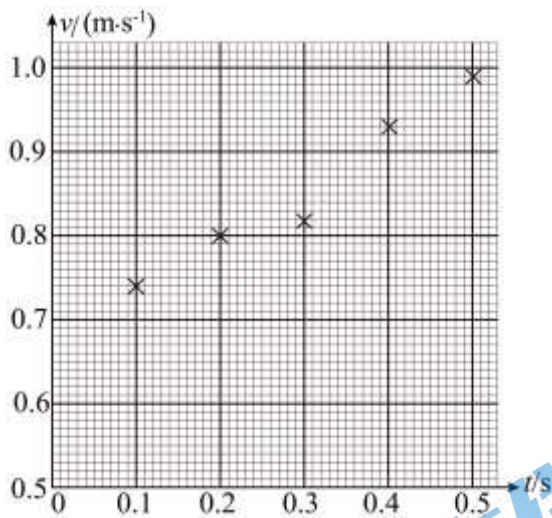


图 3

(1) 实验时接通打点计时器的电源和释放小车与纸带，这两个操作之间的顺序关系是\_\_\_\_\_。

A. 先接通电源，后释放小车与纸带 B. 先释放小车与纸带，再接通电源

(2) 如图 2 所示，打点计时器在纸带上打下的点逐渐由密集变得稀疏，则说明小车的速度\_\_\_\_\_（选填“逐渐变大”或“逐渐变小”）。

(3) 在图 3 中已标出计数点 A、B、C、D、E 对应的坐标点，请画出小车速度随时间变化的  $v-t$  图像\_\_\_\_\_。

(4) 根据  $v-t$  图像计算出小车的加速度  $a=$ \_\_\_\_\_  $m/s^2$ （保留两位有效数字）。

(5) 此实验我们也可以利用  $v^2-x$  图像研究小车的运动情况。请你定性画出小车运动的  $v^2-x$  图像\_\_\_\_\_，并说明从  $v^2-x$  图像中可以得到哪些重要信息\_\_\_\_\_。



### 三、计算题（本题共 4 小题，共 40 分）

17. 如图所示，质量  $m=10\text{kg}$  的物体放在光滑水平面上。对物体施加一个  $F=20\text{N}$  的水平拉力，使物体由静止开始做匀加速直线运动。求：

(1) 物体加速度  $a$  的大小；

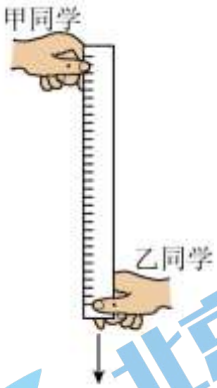
(2) 物体在  $t=10\text{s}$  时速度  $v$  的大小。



18. 学习了自由落体运动知识，某兴趣小组的同学制作了“人的反应时间测量尺”。如图所示，甲同学用手拿着一把长直尺，并使其处于竖直状态，乙同学把手放在直尺 0 刻度线位置做抓尺的准备。从乙同学看到甲同学松开直尺，

到他抓住直尺所用时间叫“反应时间”。某时刻甲同学松开直尺，直尺竖直下落，乙同学看到后立即用手抓直尺，手抓住直尺位置的刻度值为 20cm。若不计空气阻力，直尺下落过程中始终保持竖直状态，取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求乙同学的反应时间  $t$ ；
- (2) 求乙同学抓住直尺时，尺子速度  $v$  的大小；
- (3) 若把直尺上的长度刻度直接标注为时间刻度，这把直尺就变为“人的反应时间测量尺”，可以粗略测量人的反应时间。请你说出该尺子上的时间刻度是否均匀，并分析原因。



19. 分析清楚了物体的受力情况，就能判断物体的运动状态；确定了物体的运动状态，也能反过来推断物体的受力情况。因此从物体受力或物体运动状态入手分析和研究问题是我们解决物理问题的重要方法。请结合所学知识完成下列问题。

(1) 如图 1 所示，固定在水平地面上的倾斜直杆顶端固定一小球。小球处于静止状态且所受重力为  $G$ 。求直杆对小球的作用力大小与方向。

(2) 如图 2 所示，将一个质量为  $m=4\text{kg}$  的铅球放在倾角为  $37^\circ$  的光滑斜面上，并用竖直光滑挡板挡住，铅球和斜面均处于静止状态。（已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$  取  $g = 10\text{m/s}^2$ ）。请画出铅球受力示意图并求出挡板对铅球的弹力大小。

(3) 北京冬奥会将于 2022 年 2 月 4 日开幕，冬奥会的承办有利于加快我国冰雪项目的发展与竞技成绩的提高，也促进了冰雪运动的普及与推广。如图 3 所示，一名滑雪爱好者，以  $v_0 = 2\text{m/s}$  的初速度沿滑雪场倾斜滑道匀加速下滑，滑道的倾角  $\theta = 37^\circ$ ，若滑雪板与雪面间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，不考虑空气阻力对滑雪者的影响。

( $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，取  $g = 10\text{m/s}^2$ )。求滑雪者运动时加速度  $a$  的大小。

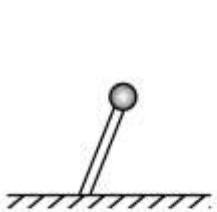


图1

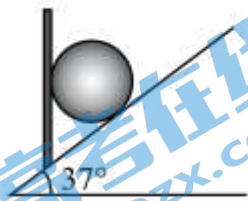


图2

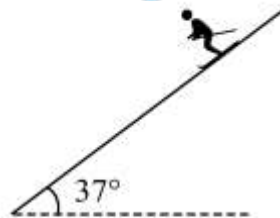


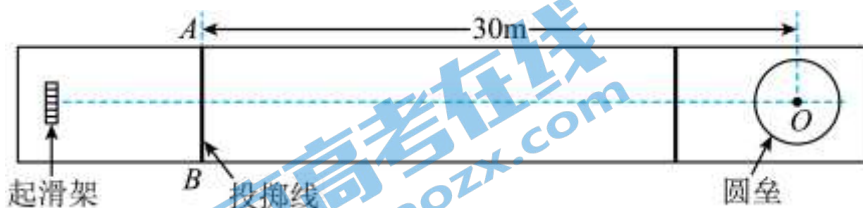
图3

20. 冰壶比赛是在水平冰面上进行的体育项目，比赛场地如图所示，运动员从起滑架处推着冰壶出发，在投掷线  $AB$  处放手让冰壶甲以一定速度滑出。冰壶沿虚线滑行，恰好停在  $O$  点，投掷线  $AB$  与  $O$  点间距为 30m。已知冰壶与冰面间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.015$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求投掷冰壶甲的初速度  $v_0$ ；

(2) 另一方运动员以同样速度从  $AB$  处投出冰壶乙且沿虚线滑行段距离  $x_1$  后，同组运动员开始用毛刷擦冰面，使冰壶与冰面间的动摩擦因数由  $\mu_1 = 0.015$  减小为  $\mu_2 = 0.010$ ，直到冰壶乙与停在  $O$  点的冰壶甲碰撞，且碰撞前冰壶乙的速度为  $v_2 = 1\text{m/s}$ 。求运动员开始擦冰面处到  $O$  点的距离  $x_2$ ；

(3) 若冰面上一质量为  $m_A$  的滑块  $A$  以速度  $v_A$  与另一质量为  $m_B$  的静止滑块  $B$  发生碰撞，碰撞前后它们的运动轨迹均同在同一条直线上，两滑块碰后的速度分别用  $v'_A$  和  $v'_B$  表示。 $A$  与  $B$  的碰撞时间极短，若将  $A$  与  $B$  的撞击力等效为恒力，且可认为此恒力远大于滑块所受的摩擦力。请证明： $m_A v_A = m_A v'_A + m_B v'_B$ 。





# 2022 北京平谷高一（上）期末物理

## 参考答案

一、单项选择题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，请将正确选项填涂在答题卡上。）

1. 下列物理量中属于矢量的是（ ）

- A. 质量                      B. 速度                      C. 时间                      D. 路程

【答案】B

【详解】A. 质量只有大小，没有方向，质量是标量，不是矢量，A 错误；

B. 速度既有大小又有方向，是矢量，B 正确；

C. 时间只有大小没有方向，是标量，不是矢量，C 错误；

D. 路程只有大小没有方向，是标量，不是矢量，D 错误。

故选 B。

2. 物理学发展史上，有一位科学家开创了实验与逻辑推理相结合的科学研究方法，并研究了落体运动的规律，这位科学家是（ ）

- A. 伽利略                      B. 牛顿                      C. 亚里士多德                      D. 笛卡尔

【答案】A

【详解】伽利略开创了实验与逻辑推理相结合的科学研究方法，并研究了落体运动的规律，故选 A。

3. 中国体育健儿们在第 32 届东京奥运会上奋力拼搏，取得了 38 金 32 银 18 铜的好成绩。下列关于运动员的说法正确的是（ ）

A. 裁判员观看体操女子平衡木冠军管晨辰的比赛动作时，可将管晨辰视为质点

B. 男子 100 米飞人大战，苏炳添以 9 秒 83 的成绩进入决赛。这里提到的“9 秒 83”指的是时间

C. 女子 10 米跳台跳水比赛中，如果以起跳后的全红婵为参考系，全红婵下方的水面是静止的

D. 女子 200 米蝶泳决赛中，中国选手张雨霏夺冠，其中 200 米指的是位移大小

【详解】A. 裁判员观看体操女子平衡木冠军管晨辰的比赛动作时，管晨辰的形体和姿态占主要的因素，则不能视为质点，故 A 错误；

B. 男子 100 米飞人大战，苏炳添以 9 秒 83 的成绩进入决赛。这里提到的“9 秒 83”指的是时间间隔，故 B 正确；

C. 女子 10 米跳台跳水比赛中，如果以起跳后的全红婵为参考系，全红婵下方的水面是运动的，故 C 错误；

D. 女子 200 米蝶泳决赛中，中国选手张雨霏夺冠，其中 200 米指的是路程，故 D 错误；

故选 B。

4. 如图所示，一辆小汽车停靠在路边的斜坡路面上，下列关于小汽车受力的说法正确的是（ ）



- A. 小汽车只受重力和静摩擦力

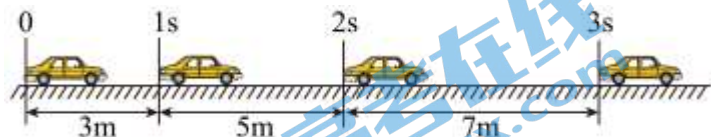
- B. 小汽车只受重力和支持力  
 C. 小汽车受重力、支持力和静摩擦力  
 D. 小汽车受重力、支持力、静摩擦力和下滑力

【答案】C

【详解】小汽车停靠在路边的斜坡路面上，处于受力平衡的状态，可知受重力，斜面的支持力，沿斜面向上的静摩擦力。

故选 C。

5. 如图所示，一辆汽车在平直路面上运动，从某时刻开始计时，汽车在第 1s、第 2s、第 3s 内前进的距离分别是 3m、5m、7m。汽车在第 1s 内的平均速度大小为 ( )



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

【答案】B

【详解】根据平均速度定义，结合题图可得汽车在第 1s 内的平均速度大小为

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{3}{1} \text{m/s} = 3\text{m/s}$$

故选 B。

6. 一辆汽车在平直路面上运动，从某时刻开始计时，汽车在第 1s、第 2s、第 3s 内前进的距离分别是 3m、5m、7m。某同学根据上述所提供的信息，猜想汽车在这 3s 内做匀加速直线运动。如果他的猜想是正确的，可推断汽车所受的合力 ( )

- A. 越来越大      B. 越来越小      C. 先变大后变小      D. 保持不变

【答案】D

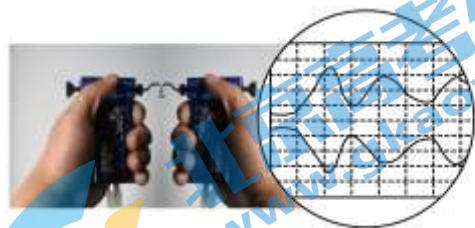
【详解】若汽车在这 3s 内做匀加速直线运动，则其加速度恒定，由牛顿第二定律有

$$F = ma$$

故汽车所受的合力恒定不变。

故选 D。

7. 力传感器可以把它所受力的大小、方向随时间变化的情况由计算机显示出来。某同学用传感器探究作用力与反作用力的关系，实验时把两只互相钩着的力传感器同时连接在计算机上。根据图线可以得出的结论是 ( )



- A. 作用力较大时反作用力较小  
 B. 作用力变化在先，反作用力变化在后

C. 作用力和反作用力的方向总是相反的

D. 两个传感器一定都处于平衡状态

【答案】C

【详解】ABC. 根据图线可看成作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，同时产生，同时变化，同时消失，故 AB 错误，C 正确；

D. 根据图线只能看出两个传感器的相互作用力，而两个传感器的状态不确定，则两个传感器不一定都处于平衡状态，故 D 错误。

故选 C。

8. 根据牛顿第二定律，我们知道力作用于物体可以使物体产生加速度，可是当我们用一个很小的力去推放置在地面上比较重的桌子时，却推不动它。关于桌子没有被推动的原因，下列说法正确的是（ ）

A. 桌子速度的改变量很小无法察觉到

B. 桌子所受的合力为零

C. 推力小于同时刻桌子受到的静摩擦力

D. 人推桌子的力等于桌子对人的反作用力

【答案】B

【详解】当我们用一个很小的力去推放置在地面上比较重的桌子时，人对桌子的推力小于桌子与地面间的最大静摩擦力，从而使桌子所受静摩擦力始终与推力大小相等，所以桌子所受合力为零，始终处于静止状态，故 ACD 错误，B 正确。

故选 B。

9. 关于物理学的科学研究方法，下列说法中正确的是（ ）

A. 在定义“速度”“加速度”等物理量时，主要应用了比值法定义物理量

B. 在探究两个互成角度的力的合成规律时，主要应用了控制变量法

C. 在探究加速度  $a$  与合外力  $F$ 、质量  $m$  的关系时，主要应用了理想模型的方法

D. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一段近似看成匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，主要应用了等效替代法

【答案】A

【详解】A. 在定义“速度”“加速度”等物理量时，主要应用了比值法定义物理量，故 A 正确；

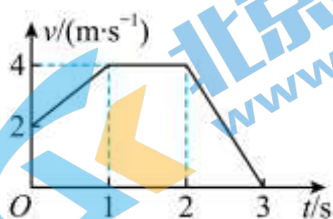
B. 在探究两个互成角度的力的合成规律时，主要应用了等效法，故 B 错误；

C. 在探究加速度  $a$  与合外力  $F$ 、质量  $m$  的关系时，主要应用了控制变量法，故 C 错误；

D. 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一段近似看成匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，主要应用了微元法，故 D 错误。

故选 A。

10. 物理小组的同学用无人机进行实验研究。从无人机起飞后的某时刻开始计时，其竖直方向的速度（取竖直向上为正方向）随时间变化的规律如图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 无人机在 1s 末上升到最高点
- B. 无人机在 0~1s 内上升的高度为 3m
- C. 无人机在 1~2s 内处于同一高度处
- D. 无人机从第 2s 末开始下降

【答案】B

【详解】AD.  $v-t$  图像的纵坐标表示速度，其正负表示速度的方向，取竖直向上为正方向，则 0~3s 的速度均为正，表示一直向上运动，故应是在 3s 时到达最高点，故 AD 错误；

B.  $v-t$  图像的面积表示位移，0~1s 内上升的高度为

$$h_1 = \frac{v_0 + v}{2} t = \frac{2 + 4}{2} \times 1\text{m} = 3\text{m}$$

C. 无人机在 1~2s 内为向上做匀速直线运动，初末的高度不相等，故 C 错误；  
故选 B。

11. 如图所示是我国长征火箭把载人神舟飞船送上太空的情景。宇航员在火箭发射与飞船回收的过程中均要经受超重与失重的考验，下列说法正确的是 ( )



- A. 火箭加速上升时，宇航员处于失重状态
- B. 火箭加速上升时的加速度逐渐减小时，宇航员对座椅的压力小于其重力
- C. 飞船加速下落时，宇航员处于超重状态
- D. 飞船落地前减速下落时，宇航员对座椅的压力大于其重力

【答案】D

【详解】A. 火箭加速上升时，加速度方向向上，宇航员处于超重状态，故 A 错误；

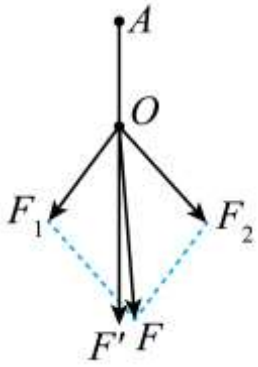
B. 火箭上升的加速度逐渐减小时，由于加速度方向向上，宇航员仍处于超重状态，对座椅的压力大于其重力，故 B 错误；

C. 飞船加速下落时，加速度方向向下，处于失重状态，宇航员对座椅的压力小于其重力，故 C 错误；

D. 飞船在落地前减速，加速度方向向上，宇航员处于超重状态，宇航员对座椅的压力大于其重力，故 D 正确。

故选 D。

12. 某同学用两个弹簧测力计、一根橡皮条细绳套、三角板及贴有白纸的方木板等器材，探究两个互成角度的力的合成规律。如图是该同学依据实验记录作的示意图。其中 A 点是橡皮条在白纸上的固定点，O 点是此次实验中用弹簧测力计将橡皮条的活动端拉伸到的位置。关于此实验，下列说法中不正确的是 ( )



- A. 用弹簧测力计通过细绳套拉橡皮条的时候，弹簧测力计应与木板平面平行  
 B. 如图所示，某同学完成该实验后得到图中的“ $F$ ”和“ $F'$ ”两个力中，由一个弹簧测力计拉橡皮条得到的力是  $F'$   
 C. 用两个弹簧测力计拉橡皮条时，两个弹簧测力计的示数没有必要必须相同  
 D. 在同一次实验中，用两个弹簧测力计拉橡皮条和用一个弹簧测力计拉橡皮条，橡皮条的活动端可以拉到不同位置

【答案】D

【详解】A. 用弹簧测力计通过细绳套拉橡皮条的时候，弹簧测力计应与木板平面平行能避免产生摩擦，故 A 正确，不符题意；

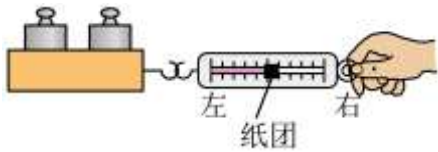
B. 如图所示，某同学完成该实验后得到图中的“ $F$ ”和“ $F'$ ”两个力中，由一个弹簧测力计拉橡皮条得到的力是实际合力，应该与  $OA$  共线，即为  $F'$ ，故 B 正确，不符题意；

C. 本实验是用平行四边形法则验证，对两个分力的大小没有特殊要求，两个弹簧测力计的示数可以不相同，故 C 正确，不符题意；

D. 在同一次实验中，用两个弹簧测力计拉橡皮条和用一个弹簧测力计拉橡皮条，橡皮条的活动端一定拉到同一位置，保证两次拉动的效果相同，故 D 错误，符合题意；

故选 D。

13. 用如图所示装置研究静摩擦力的大小随拉力的变化规律，把木块放在固定的水平长木板上，在弹簧测力计的指针左侧轻放一个小纸团，它可以随指针移动。用弹簧测力计沿水平方向拉木块，使拉力由零缓慢增大，直至木块刚开始运动。下列说法正确的是（ ）



- A. 开始运动前，木块受到的摩擦力一定大于弹簧测力计示数  
 B. 开始运动前，木块受到的静摩擦力一直保持不变  
 C. 当拉力达到某一数值时木块开始移动，此时拉力会突然变小  
 D. 指针左侧小纸团的作用是标记滑动摩擦力的大小

【答案】C

【详解】A. 开始运动前，木块受到的摩擦力一定等于弹簧测力计示数，故 A 错误；

B. 开始运动前，木块受到弹簧测力计的拉力逐渐增大，所以受到的静摩擦力也逐渐增大，故 B 错误；

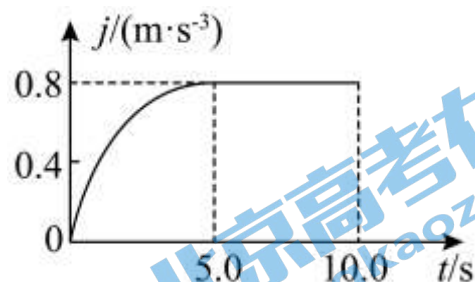
C. 当拉力达到最大静摩擦力时木块开始移动，此时木块所受摩擦力突变为滑动摩擦力，拉力会突然变小，故 C 正确；

D. 由于开始运动前纸团随指针向左运动，当木块开始运动瞬间，拉力会突然变小，指针往右移动，但纸团仍会位于最大拉力的位置，所以指针左侧小纸团的作用是标记最大静摩擦力的大小，故 D 错误。

故选 C。

14. 汽车等交通工具在加速时会使乘客产生不适感，这种不适感不仅来自于加速度，也与“急动度”有关。在这种情况下，加速度反应人体器官在加速运动时感受到的力，急动度则反应作用力的变化快慢。急动度是描述加速度变化快慢的物理量，即  $j = \frac{\Delta a}{\Delta t}$ 。汽车工程师用急动度作为评判乘客不舒适程度的指标，按照这一指标，具有零急动度的乘客，感觉较舒适。如图为某汽车加速过程的急动度  $j$  随时间  $t$  的变化规律。下列说法正确的是（ ）

急动度是描述加速度变化快慢的物理量，即  $j = \frac{\Delta a}{\Delta t}$ 。汽车工程师用急动度作为评判乘客不舒适程度的指标，按照这一指标，具有零急动度的乘客，感觉较舒适。如图为某汽车加速过程的急动度  $j$  随时间  $t$  的变化规律。下列说法正确的是（ ）



A. 在 0~5.0s 内，汽车加速度的变化量大于  $2.0\text{m/s}^2$

B. 在 0~5.0s 内，乘客不舒适的程度在降低

C. 在 5.0~10.0s 内，乘客感觉较舒适

D. 在 5.0~10.0s 内，汽车做匀加速直线运动

【答案】A

【详解】A. 由急动度的物理意义可知， $j-t$  图像的面积表示加速度的变化量，由题图可求得在 0~5.0s 内，由图像围成面积可判断知汽车加速度的变化量

$$\Delta a > \frac{1}{2} \times 5.0 \times 0.8 \text{m/s}^2 = 2 \text{m/s}^2$$

故 A 正确；

B. 在 0~5.0s 内，由图像知急动度  $j$  值在增大，所以乘客不舒适的程度在增加，故 B 错误；

C. 在 5.0~10.0s 内，由图像知急动度  $j$  值达最大，乘客感觉最不舒服，故 C 错误；

D. 在 5.0~10.0s 内，由图像知急动度  $j$  值为定值，由

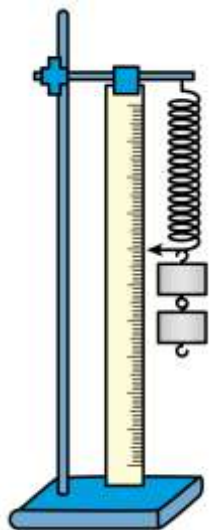
$$\Delta a = j\Delta t$$

知汽车的加速度随时间均匀增加，故 D 错误。

故选 A。

## 二、填空题（本题共 2 小题，共 18 分）

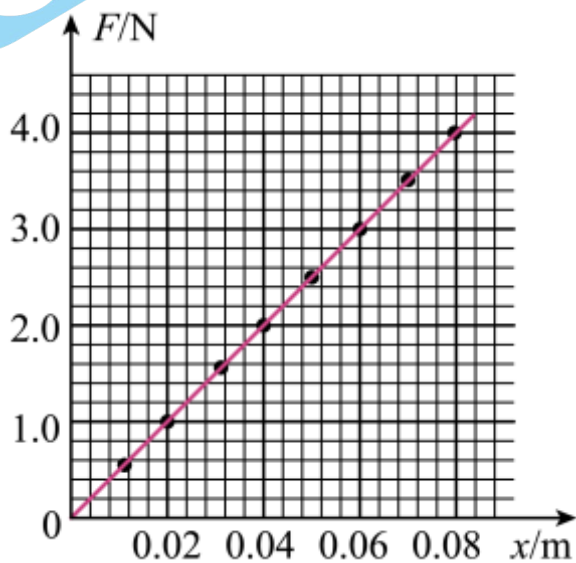
15. 某同学做“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验，设计了如图所示的实验装置，将待测弹簧的一端固定在铁架台上，然后将毫米刻度尺固定在弹簧的一侧，并使弹簧另一端的指针恰好落在刻度尺上。



(1) 关于本实验，下列说法正确 是\_\_\_\_\_。

- A. 测弹簧的原长时，应该使弹簧处于自由下垂状态
- B. 悬挂钩码后，应该在弹簧伸长稳定后再读数
- C. 实验是为了找到弹簧弹力与弹簧长度之间的关系

(2) 在实验过程中，弹簧始终在弹性限度内，弹簧质量可忽略不计。根据实验数据，在坐标纸上作出了如图所示  $F-x$  图像，据此可知：在弹性限度内，弹簧的弹力  $F$  与其伸长量  $x$  成\_\_\_\_\_（选填“正比”或“反比”）。



(3) 由图 2 所示的  $F-x$  图像，可得该弹簧的劲度系数  $k=_____$  N/m。

【答案】 ① AB ②. 正比 ③. 50

【详解】 (1) [1] A. 测弹簧的原长时，应该使弹簧处于自由下垂状态，才能准确读长度，故 A 正确；  
 B. 悬挂钩码后，应该在弹簧伸长稳定后再读数，保证二力平衡，故 B 正确；  
 C. 实验是为了找到弹簧弹力与弹簧伸长量之间的关系，故 C 错误；  
 故选 AB。

(2) [2] 由  $F-x$  图像故原点可知弹簧的弹力和伸长量正正比；

(3) [3]  $F-x$  图像的斜率表示劲度系数，则有

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{4}{0.08} \text{ N/m} = 50 \text{ N/m}$$

16. 用如图 1 所示的实验装置探究小车速度随时间变化的规律。主要实验步骤如下：

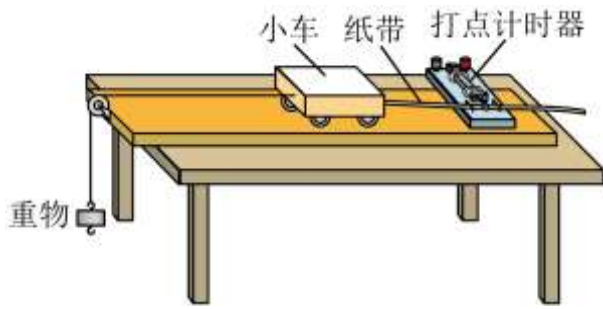


图 1

a 安装好实验器材。接通电源，让拖着纸带的小车沿长木板运动，增减重物更换纸带，重复几次。

b 选出一条点迹清晰的纸带，找一个合适的点当作计时起点  $O(t=0)$ ，然后每隔  $0.1\text{s}$  选取一个计数点，如图 2 中  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$ ……所示。



图 2

c 通过测量、计算可以得到在打  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ ……点时小车的速度，分别记作  $v_1$ 、 $v_2$ 、 $v_3$ 、 $v_4$ 、 $v_5$ ……

d 以速度  $v$  为纵轴、时间  $t$  为横轴建立直角坐标系，在坐标纸上描点，如图 3 所示。结合上述实验步骤，请你完成下列问题：

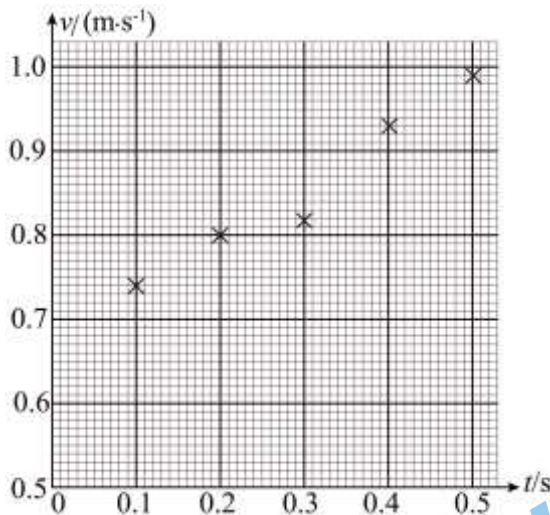


图 3

(1) 实验时接通打点计时器的电源和释放小车与纸带，这两个操作之间的顺序关系是\_\_\_\_\_。

A. 先接通电源，后释放小车与纸带 B. 先释放小车与纸带，再接通电源

(2) 如图 2 所示，打点计时器在纸带上打下的点逐渐由密集变得稀疏，则说明小车的速度\_\_\_\_\_（选填“逐渐变大”或“逐渐变小”）。

(3) 在图 3 中已标出计数点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$  对应的坐标点，请画出小车速度随时间变化的  $v-t$  图像\_\_\_\_\_。

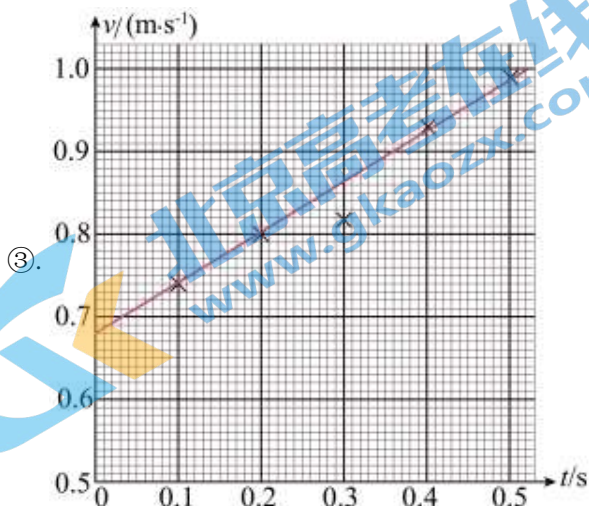
(4) 根据  $v-t$  图像计算出小车的加速度  $a=$ \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ （保留两位有效数字）。



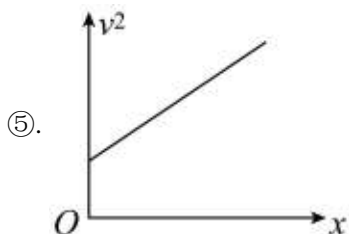
(5) 此实验我们也可以利用  $v^2 - x$  图像研究小车的运动情况。请你定性画出小车运动的  $v^2 - x$  图像\_\_\_\_\_，并说明从  $v^2 - x$  图像中可以得到哪些重要信息\_\_\_\_\_。



【答案】 ①. A ②. 逐渐变大



④. 0.62 (0.59~0.65 均给分)



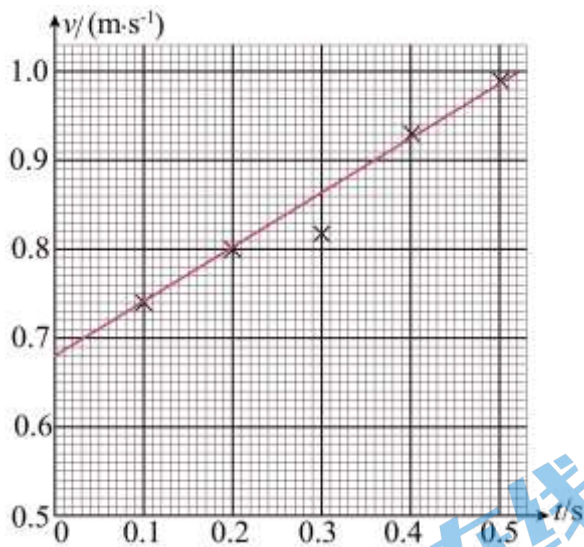
⑥. 图像的斜率  $k = 2a$  ( $a$  为小车的加速度)；图线与纵轴的交点坐标等于  $v_0^2$  ( $v_0$  为小车的初速度，即计时时刻的速度)

【详解】 (1) [1]实验时应先接通电源，后释放小车与纸带，即 A 正确，B 错误。

故选 A。

(2) [2]打点计时器在纸带上打下的点逐渐由密集变得稀疏，说明相同的时间内位移逐渐增大，即小车速度逐渐增大；

(3) [3]通过描点连线，让尽量多的点落在线上，不在线上的点均匀分布在线的两侧，得到小车速度随时间变化的  $v-t$  图像如图



(4) [4]因为  $v-t$  图像斜率表示加速度，故由图像上两点可以算出加速度为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0.99 - 0.80}{0.3} \approx 0.63 \text{ m/s}^2 ;$$

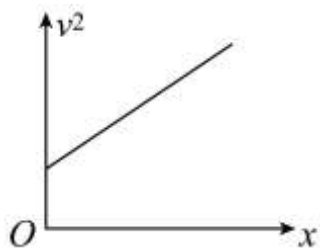
(5) [5]由  $v-t$  图像可以看出小车零时刻速度不为零，且小车做匀变速直线运动，故满足

$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

即

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

即  $v^2 - x$  图像为一条倾斜的直线，如图所示



[6] 从  $v^2 - x$  图像中可以得到，图像的斜率  $k = 2a$  ( $a$  为小车的加速度)；图线与纵轴的交点坐标等于  $v_0^2$  ( $v_0$  为小车的初速度，即计时时刻的速度)。

### 三、计算题 (本题共 4 小题，共 40 分)

17. 如图所示，质量  $m=10\text{kg}$  的物体放在光滑水平面上。对物体施加一个  $F=20\text{N}$  的水平拉力，使物体由静止开始做匀加速直线运动。求：

- (1) 物体加速度  $a$  的大小；
- (2) 物体在  $t=10\text{s}$  时速度  $v$  的大小。



【答案】(1)  $2\text{m/s}^2$ ; (2)  $20\text{m/s}$

【详解】(1) 根据牛顿第二定律可得, 物体加速度的大小为

$$a = \frac{F}{m} = 2\text{m/s}^2$$

(2) 根据运动学公式可得, 物体在  $t = 10\text{s}$  时速度的大小为

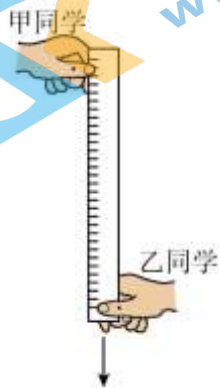
$$v = at = 20\text{m/s}$$

18. 学习了自由落体运动知识, 某兴趣小组的同学制作了“人的反应时间测量尺”。如图所示, 甲同学用手拿着一把长直尺, 并使其处于竖直状态, 乙同学把手放在直尺 0 刻度线位置做抓尺的准备。从乙同学看到甲同学松开直尺, 到他抓住直尺所用时间叫“反应时间”。某时刻甲同学松开直尺, 直尺竖直下落, 乙同学看到后立即用手抓直尺, 手抓住直尺位置的刻度值为  $20\text{cm}$ 。若不计空气阻力, 直尺下落过程中始终保持竖直状态, 取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求乙同学的反应时间  $t$ ;

(2) 求乙同学抓住直尺时, 尺子速度  $v$  的大小;

(3) 若把直尺上的长度刻度直接标注为时间刻度, 这把直尺就变为“人的反应时间测量尺”, 可以粗略测量人的反应时间。请你说出该尺子上的时间刻度是否均匀, 并分析原因。



【答案】(1)  $t = 0.2\text{s}$ ; (2)  $v = 2\text{m/s}$ ; (3) 不均匀, 见解析

【详解】(1) 直尺在竖直方向做自由落体运动, 由运动学公式

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

由题意  $h = 0.2\text{m}$  得

$$t = 0.2\text{s}$$

(2) 由运动学公式

$$v = gt$$

得

$$v = 2\text{m/s}$$

(3) 不均匀。

尺子在竖直方向做匀加速直线运动, 速度随着时间均匀增大, 故相同时间内运动的位移逐渐增大, 所以时间刻度是从下端到上端越来越稀疏。

19. 分析清楚了物体的受力情况，就能判断物体的运动状态；确定了物体的运动状态，也能反过来推断物体的受力情况。因此从物体受力或物体运动状态入手分析和研究问题是我们解决物理问题的重要方法。请结合所学知识完成下列问题。

(1) 如图 1 所示，固定在水平地面上的倾斜直杆顶端固定一小球。小球处于静止状态且所受重力为  $G$ 。求直杆对小球的作用力大小与方向。

(2) 如图 2 所示，将一个质量为  $m=4\text{kg}$  的铅球放在倾角为  $37^\circ$  的光滑斜面上，并用竖直光滑挡板挡住，铅球和斜面均处于静止状态。（已知  $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$  取  $g=10\text{m/s}^2$ ）。请画出铅球受力示意图并求出挡板对铅球的弹力大小。

(3) 北京冬奥会将于 2022 年 2 月 4 日开幕，冬奥会的承办有利于加快我国冰雪项目的发展与竞技成绩的提高，也促进了冰雪运动的普及与推广。如图 3 所示，一名滑雪爱好者，以  $v_0=2\text{m/s}$  的初速度沿滑雪场倾斜滑道匀加速下滑，滑道的倾角  $\theta=37^\circ$ ，若滑雪板与雪面间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ，不考虑空气阻力对滑雪者的影响。

（ $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，取  $g=10\text{m/s}^2$ ）。求滑雪者运动时加速度  $a$  的大小。

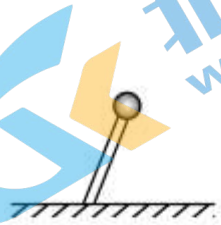


图 1

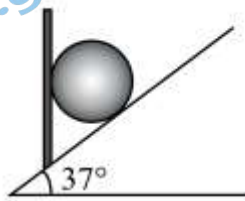


图 2

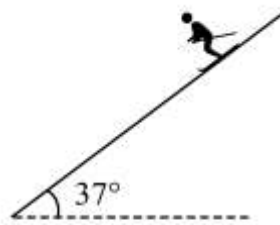


图 3

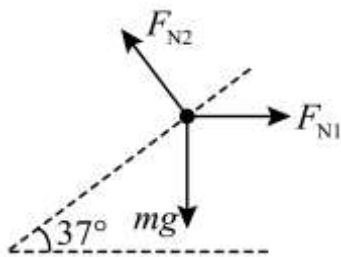
【答案】(1)  $F=G$ ，方向竖直向上；(2)  $F_{N1}=30\text{N}$ ；(3)  $a=2\text{m/s}^2$

【详解】(1) 小球处于静止状态，根据平衡条件

$$F=G$$

杆对小球的作用力大小  $F=G$ ，方向竖直向上

(2) 受力分析如图



根据平衡条件

$$\frac{F_{N1}}{mg} = \tan 37^\circ$$

得

$$F_{N1} = 30\text{N}$$

(3) 由牛顿第二定律

$$mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma$$

得

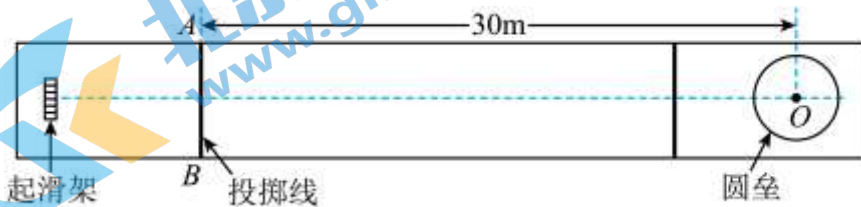
$$a = 2\text{m/s}^2$$

20. 冰壶比赛是在水平冰面上进行的体育项目，比赛场地如图所示，运动员从起滑架处推着冰壶出发，在投掷线  $AB$  处放手让冰壶甲以一定速度滑出。冰壶沿虚线滑行，恰好停在  $O$  点，投掷线  $AB$  与  $O$  点间距为  $30\text{m}$ 。已知冰壶与冰面间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.015$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求投掷冰壶甲的初速度  $v_0$ ；

(2) 另一方运动员以同样速度从  $AB$  处投出冰壶乙且沿虚线滑行段距离  $x_1$  后，同组运动员开始用毛刷擦冰面，使冰壶与冰面间的动摩擦因数由  $\mu_1 = 0.015$  减小为  $\mu_2 = 0.010$ ，直到冰壶乙与停在  $O$  点的冰壶甲碰撞，且碰撞前冰壶乙的速度为  $v_2 = 1\text{m/s}$ 。求运动员开始擦冰面处到  $O$  点的距离  $x_2$ ；

(3) 若冰面上一质量为  $m_A$  的滑块  $A$  以速度  $v_A$  与另一质量为  $m_B$  的静止滑块  $B$  发生碰撞，碰撞前后它们的运动轨迹均在同一条直线上，两滑块碰后的速度分别用  $v'_A$  和  $v'_B$  表示。  $A$  与  $B$  的碰撞时间极短，若将  $A$  与  $B$  的撞击力等效为恒力，且可认为此恒力远大于滑块所受的摩擦力。请证明： $m_A v_A = m_A v'_A + m_B v'_B$ 。



【答案】 (1)  $v_0 = 3\text{m/s}$ ； (2)  $x_2 = 10\text{m}$ ； (3)  $m_A v_A = m_A v'_A + m_B v'_B$

【详解】 (1) 由牛顿第二定律

$$\mu_1 m_1 g = m_1 a_1$$

得

$$a_1 = 0.15\text{m/s}^2$$

由运动学公式

$$0 - v_0^2 = -2ax$$

得

$$v_0 = 3\text{m/s}$$

(2) 设擦冰后冰壶运动的加速度为  $a_2$ ，由牛顿第二定律

$$\mu_2 m_2 g = m_2 a_2$$

得

$$a_2 = 0.10\text{m/s}^2$$

设开始用毛刷擦冰面时冰壶乙的速度为  $v_1$ ，由运动学公式

$$v_1^2 - v_0^2 = -2a_1 x_1$$

$$v_2^2 - v_1^2 = -2a_2 x_2$$

由题可知

$$x_1 + x_2 = 30\text{m}$$

得

$$x_2 = 10\text{m}$$

(3) 设 A 对 B 的撞击力和 B 对 A 的反作用力分别为  $F_A$ 、 $F_B$ ，碰撞过程中 A 和 B 的加速度分别为  $a_A$ 、 $a_B$ ；A 和 B 相互作用的时间为  $t$ 。由牛顿第二定律

$$F_A = m_A a_A$$

$$F_B = m_B a_B$$

由运动学公式

$$a_A = \frac{v'_A - v_A}{t}$$

$$a_B = \frac{v'_B}{t}$$

由牛顿第三定律

$$F_A = -F_B$$

可证得

$$m_A v_A = m_A v'_A + m_B v'_B$$

## 北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

