

2023 北京铁二中高一（上）期中

物 理

一、单选题（本大题共 15 小题；每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，仅有一个选项符合题意）

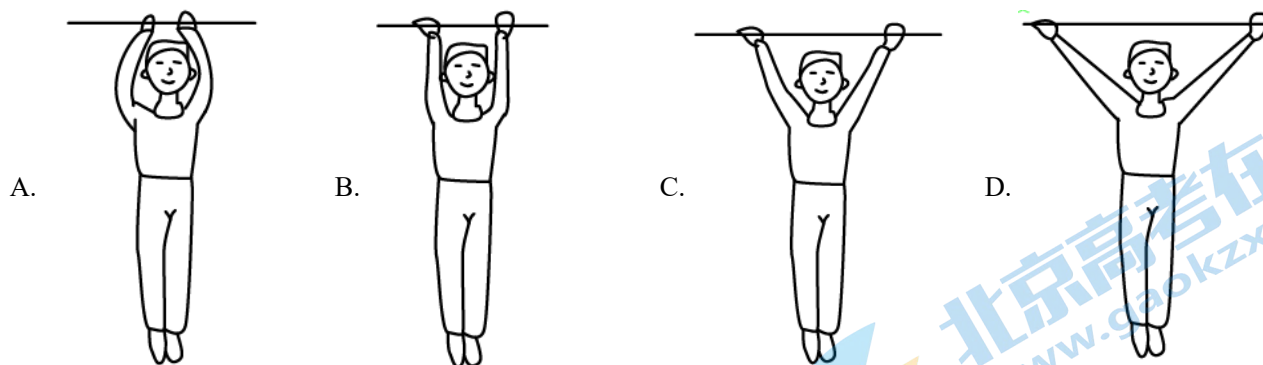
1. 下列各组物理量中，全部是矢量的有（ ）

- A. 力、位移、加速度
- B. 重力、路程、速度
- C. 时间、弹力、速度
- D. 质量、位移、加速度

2. 下列说法中哪个是正确的（ ）

- A. 只有静止的物体才能同时受到作用力和反作用力
- B. 作用力和反作用力必定是同时产生，同时消失
- C. 作用力是弹力，其反作用力可能是摩擦力
- D. 物体做匀速运动时，作用力和反作用力才能大小相等

3. 某同学在单杠上做引体向上，如图所示。其中双臂用力最小的是（ ）

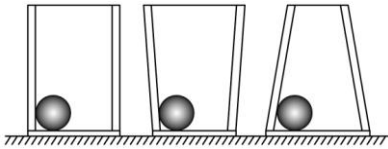


4. 如图所示一架飞机正在沿一直线匀速爬升，飞机除了受到重力以外还受到来自喷射气体的推力、空气阻力、升力等力的作用，请分析除去重力以外的其他外力的合力的方向

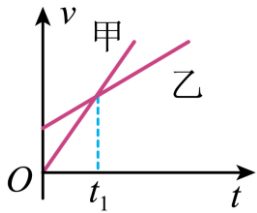


- A. 沿飞机的速度方向
- B. 垂直机身方向向上
- C. 沿飞机速度的反方向
- D. 竖直向上

5. 如下图所示，将一个钢球分别放在量杯、口大底小的普通茶杯和三角烧杯中，钢球与各容器的底部和侧壁相接触，处于静止状态。若钢球和各容器的接触面都是光滑的，各容器的底面均水平，则以下说法中正确的是（ ）



- A. 各容器的侧壁对钢球均无弹力作用
 B. 各容器的侧壁对钢球均有弹力作用
 C. 量杯的侧壁对钢球无弹力作用，其余两种容器的侧壁对钢球均有弹力作用
 D. 口大底小的普通茶杯的侧壁对钢球有弹力作用，其余两种容器的侧壁对钢球均无弹力作用
6. 甲、乙两物体沿同一直线运动，其运动过程的 $v-t$ 图如图所示，则以下说法正确的是 ()



- A. t_1 时刻之前乙在甲前面， t_1 时刻之后乙在甲后面
 B. t_1 时刻之前甲乙运动方向相反， t_1 时刻之后运动方向相同
 C. t_1 时刻两物体到达同一位置
 D. t_1 时刻甲乙两物体的速度相同

7. 第 24 届冬季奥林匹克运动会将在 2022 年由北京市和张家口市联合举办。越野滑雪是比赛项目之一，如图为中国运动员在训练中的照片，运动员在赛道上滑行时，关于滑雪板与赛道之间的相互作用力，下列说法正确的是 ()



- A. 滑雪板对赛道的作用力大于赛道对滑雪板的作用力
 B. 滑雪板对赛道的作用力小于赛道对滑雪板的作用力
 C. 滑雪板对赛道的作用力与赛道对滑雪板的作用力大小相等
 D. 滑雪板对赛道的作用力与赛道对滑雪板的作用力方向相同

8. 用手握瓶子，瓶子静止在手中，下面说法正确的是 ()

- A. 手对瓶子的压力恰好等于瓶子的重力
 B. 手对瓶子的摩擦力恰好等于瓶子的重力
 C. 手握得越紧，手对瓶子的摩擦力越大
 D. 手对瓶子的摩擦力必须大于瓶子的重力

9. 物体受共点力 F_1 、 F_2 、 F_3 三个力的作用，合力恰好为 0。则这三个力可能选取 ()

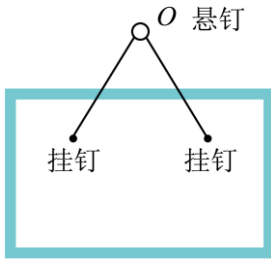
A. 3N，5N，10N

B. 4N，6N，8N

C. 2N, 3N, 8N

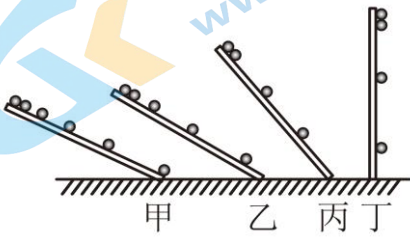
D. 2N, 20N, 30N

10. 如图, 用一根轻质细绳将一幅画框对称悬挂在墙壁上的悬钉 O 处。若缩短挂钉间细绳的长度, 使画框仍然可以对称地悬挂在悬钉 O 上, 则



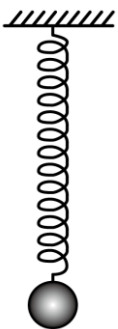
- A. 细绳对挂钉的拉力变大
- B. 细绳对挂钉的拉力变小
- C. 细绳对悬钉 O 作用力的合力变大
- D. 细绳对悬钉 O 作用力的合力变小

11. 伽利略对自由落体运动的研究, 是科学实验和逻辑思维的完美结合, 如图所示, 可大致表示其实验和思维的过程, 对这一过程的分析, 下列说法正确的是 ()



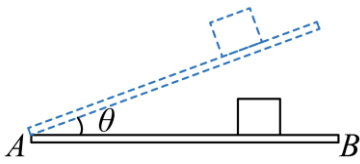
- A. 图中所示的情形均为真实的实验过程
- B. 图中所示的情形均为理想的实验过程
- C. 运用甲图的实验, 可“冲淡”重力的作用, 便于测量实验数据
- D. 运用丁图的实验, 可“放大”重力的作用, 使实验现象更明显

12. 如图所示, 一劲度系数为 k 、原长为 l_0 的轻弹簧, 上端固定在天花板上, 下端悬挂一个质量为 m 的小球, 小球处于静止状态。弹簧的形变在弹性限度内。已知重力加速度为 g 。下列判断中正确的是 ()



- A. 弹簧的伸长量为 $\frac{mg}{k}$
- B. 弹簧的伸长量为 mgk
- C. 弹簧的总长度为 $l_0 + mgk$
- D. 弹簧的总长度为 $l_0 - \frac{mg}{k}$

13. 如图所示，质量为 m 的物块在粗糙的平板上，将板的 B 端缓缓抬起，在 θ 角由 0 逐渐增大到 90° 的过程中，物块所受摩擦力大小随 θ 变化的情况是 ()



- A. 始终保持不变
C. 先增大后减小

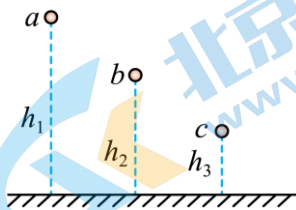
- B. 先减小后增大
D. 始终在增大

14. 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x=5t+t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位)，则该质点 ()

- A. 第 1s 内的位移是 5m
C. 任意相邻的 1s 内位移差都是 1m

- B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s
D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s

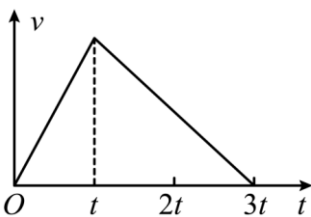
15. 如图所示，在一个桌面上方有三个金属小球 a 、 b 、 c ，离桌面高度分别为 h_1 、 h_2 、 $h_3=3:2:1$ ，若先后顺次释放 a 、 b 、 c ，三球刚好同时落到桌面上，不计空气阻力，则 ()



- A. 三者到达桌面时的速度之比是 $\sqrt{3}:\sqrt{2}:1$
B. 三者运动时间之比为 3: 2: 1
C. b 与 a 开始下落的时间差等于 c 与 b 开始下落的时间差
D. b 与 a 开始下落的时间差大于 c 与 b 开始下落的时间差

二、多选题 (本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中至少有两个选项符合题意。全部选对得 4 分，漏选得 2 分，错选或不答的得 0 分。)

16. 一辆汽车从甲地出发，沿平直公路开到乙地刚好停止，其速度图像如图所示。那么 $0\sim t$ 和 $t\sim 3t$ 两段时间内，下列说法中正确的是 ()

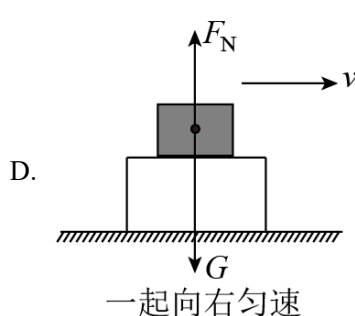
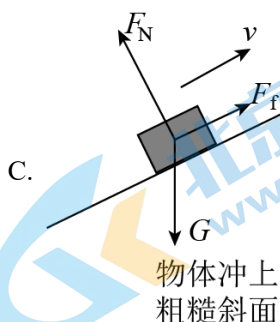
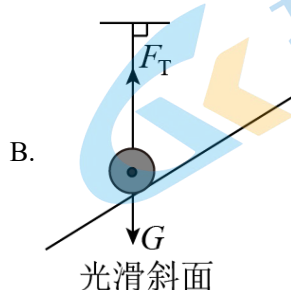
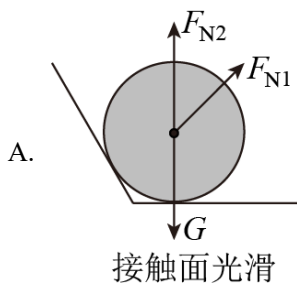


- A. 加速度的大小之比为 2:1
B. 位移的大小之比为 1:2
C. 平均速度的大小之比为 2:1
D. 中间时刻速度的大小之比为 1:1

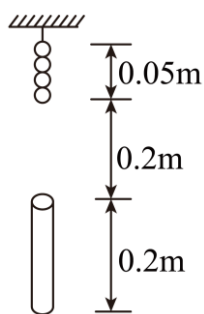
17. 骑自行车的人沿着直线运动，在第 1s 内、第 2s 内、第 3s 内、第 4s 内，通过的路程别为 1m、3m、5m、7m。有关其前 4s 内运动的描述正确的是 ()

- A. 该运动一定是匀加速直线运动
- B. 该运动可能是初速度为 0 的匀加速直线运动
- C. 第 3s 末的瞬时速度是 6m/s
- D. 4s 内的平均速度是 4m/s

18. 下列“画阴影”的物体受力分析正确的是()

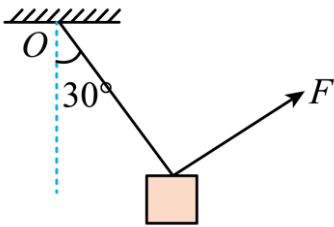


19. 如图，一长 $L=0.05\text{ m}$ 的铁链用短绳悬挂在天花板上，铁链正下方 $h=0.2\text{ m}$ 处竖直放置一长度也为 h 、内径比铁链直径稍大的钢管。剪断轻绳，铁链由静止开始下落，不计空气阻力，取 $g=10\text{ m/s}^2$ ，则 ()



- A. 铁链上端刚要进入钢管时的速度大小为 $\sqrt{5}\text{ m/s}$
- B. 铁链下端刚要穿出钢管时的速度大小为 3 m/s
- C. 铁链通过钢管的时间为 0.3 s
- D. 铁链通过钢管的时间为 0.1 s

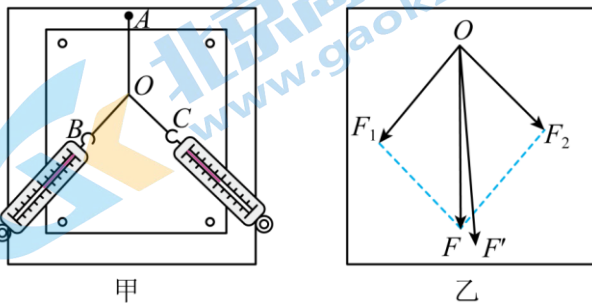
20. 如图所示，一个重为 5 N 的大砝码用细线悬挂在 O 点，在力 F 作用下处于静止状态，现不断调整力 F 的方向，但砝码始终静止在如图所示的位置处，则下列说法正确的是 ()



- A. 调整力 F 的方向的过程中, 力 F 最小值为 $2.5N$
- B. 力 F 在竖直方向时, 力 F 最小
- C. 力 F 在竖直方向时, 另一侧细线上的张力最小
- D. 当力 F 处于水平方向和斜向右上与水平方向夹角 60° 时, 力 F 大小相等

三、实验题 (本大题共 16 分, 每空 2 分)

21. 某同学做“探究求合力的方法”的实验情况如图甲所示, 其中 A 为固定橡皮条的图钉, O 为橡皮条与细绳的结点, OB 和 OC 为细绳。图乙是在白纸上根据实验结果画出的图。



(1) 实验采用的科学方法是_____。

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法
- D. 建立物理模型法

(2) 实验中以下说法正确的是_____。

- A. 两根细绳必须等长
- B. 橡皮条应与两绳夹角的平分线在同一直线上
- C. 在使用弹簧测力计时要注意使弹簧测力计与木板平面平行
- D. 实验中, 把橡皮条的另一端拉到 O 点时, 两个弹簧测力计之间的夹角必须取 90°

(3) 图甲中 AO 的方向沿图乙中_____ (选填“ F ”和“ F' ”) 的方向。(F' 是用一个弹簧测力计拉橡皮条时的力)

22. 某同学用图 1 所示的实验装置研究小车做匀变速直线运动的特点。

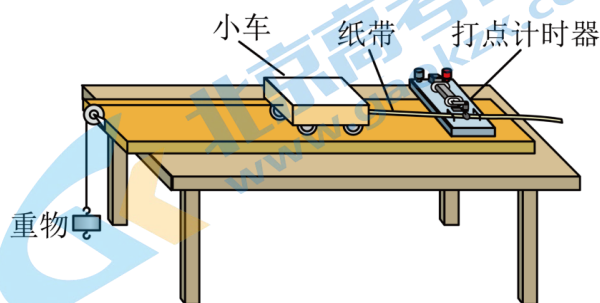


图1

(1) 实验中,除打点计时器(含 50Hz 交流电源、纸带、复写纸)、小车、平板和重物外,在下面的器材中,必须使用的是_____ (选填选项前的字母);

A. 刻度尺 B. 秒表 C. 天平

(2) 下列实验步骤的正确顺序是_____ (用字母填写);

- A. 关闭电源,取下纸带
- B. 接通电源后,放开小车
- C. 将小车停靠在打点计时器附近,小车尾部与纸带相连
- D. 把打点计时器固定在平板上,让纸带穿过限位孔

(3) 某同学实验中获得的一条纸带如图 2 所示,在纸带上依次取 O 、 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 若干个计数点,计数点间有 4 个点未画,他测量计算得出了相邻两计数点间的距离: $OA=7.05\text{cm}$, $AB=7.68\text{cm}$, $BC=8.31\text{cm}$, $CD=8.95\text{cm}$, $DE=9.57\text{cm}$, $EF=10.20\text{cm}$, 利用实验数据计算出打点时小车的速度 v 。请你计算出计数点 C 的速度 $v_3=$ _____ m/s (结果保留三位有效数字)。



图2

(4) 请在图 3 中用“+”标出计数点 C 对应的坐标点,并画出 $v-t$ 图像。_____

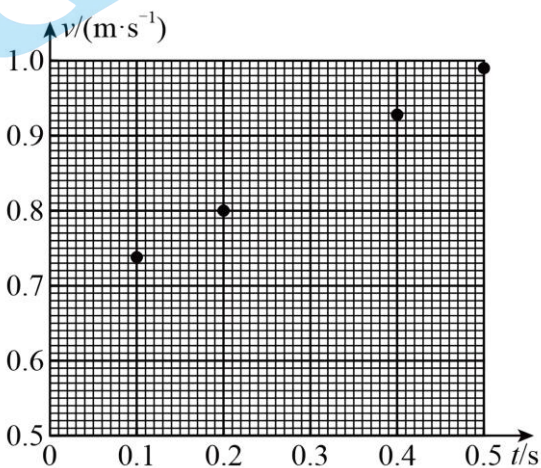


图3

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

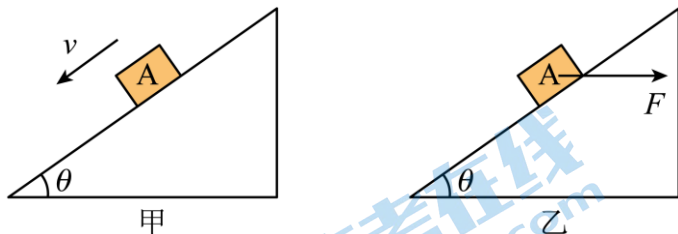
四、计算题(本题共 4 小题,共 34 分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到,但题目中没有给出的物理量,要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的,答案中必须写出数值和单位。)

23. 一小球从斜面顶端由静止开始滚下,经 4 s 匀加速运动到达斜面底端,加速度的大小为 2 m/s^2 。求:

- (1) 斜面长度;
- (2) 到达斜面底端时的速度;
- (3) 整个运动过程中的平均速度;
- (4) 运动到斜面中点时的速度。

24. 如图甲所示，倾角为 $\theta=37^\circ$ 的斜面与水平面始终保持静止，斜面上有质量 $m=10\text{kg}$ 的物体 A，物体 A 恰好能沿斜面匀速下滑。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，当地重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ （已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ），则

- (1) 求物块对斜面的压力 N ；
- (2) 求物体 A 与斜面间的动摩擦因数 μ ；
- (3) 若对物体 A 施加水平向右拉力 $F=60\text{N}$ ，如图乙所示，使物体 A 在斜面上保持静止不动，求物体 A 所受摩擦力大小和方向？

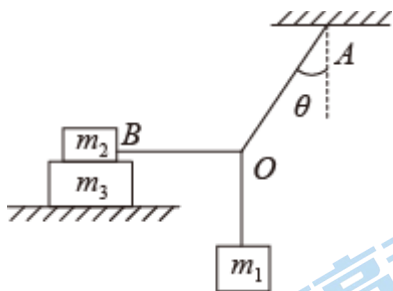


25. 某人在室内以窗户为背景摄影时，恰好把窗外从高处落下的一个小石子拍摄在照片中，已知本次摄影的曝光是 0.01s ，测得照片中石子运动痕迹的长度为 0.8cm ，实际长度为 100cm 的窗框在照片中的长度为 4.0cm ， g 取 10m/s^2 。

- (1) 根据照片估算曝光时间内石子下落了多少距离？
- (2) 估算曝光时刻石子运动的速度是多大？
- (3) 估算这个石子大约是从距离窗户多高的地方落下的？

26. 如图所示，物体 m_1 通过三段轻绳悬挂，三段轻绳的结点为 O ，轻绳 OB 水平且与物体 m_2 相连，整个装置处于静止状态。已知 $m_2=2\text{kg}$ ， $m_3=3\text{kg}$ ， m_2 与 m_3 间动摩擦因数 $\mu_1=0.6$ ， m_3 与地面间动摩擦因数 $\mu_2=0.2$ ，轻绳 OA 与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ， $\tan 37^\circ=0.75$ ， g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 若 $m_1=1\text{kg}$ ，整个装置处于静止状态，轻绳 OA 、 OB 受到的拉力是多大；
- (2) m_3 与地面间的摩擦力；
- (3) 为使整个装置保持图示结构不变，物体 m_1 质量最大不能超过多少。



参考答案

一、单选题（本大题共 15 小题；每小题 2 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，仅有一个选项符合题意）

1. 【答案】A

【详解】A. 力、位移、加速度全都是矢量，A 正确；
B. 路程是标量，重力和速度是矢量，B 错误；
C. 时间是标量，弹力、速度是矢量，C 错误；
D. 质量是标量，位移和加速度是矢量，D 错误。
选 A。

2. 【答案】B

【详解】A. 作用力和反作用力总是同时存在的，与物体是否静止无关，故 A 错误；
B. 作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，并且总是同时产生，同时消失，故 B 正确；
C. 作用力与反作用力一定是同种性质的力，故 C 错误；
D. 不论物体处于平衡状态还是加速状态，作用力和反作用力一定大小相等，故 D 错误。
故选 B。

3. 【答案】B

【详解】设手与竖直方向的夹角为 θ ，以人为对象，根据受力平衡可得

$$2F \cos \theta = mg$$

可得

$$F = \frac{mg}{2 \cos \theta}$$

可知手与竖直方向的夹角 θ 越小时，双臂用力越小，则其中双臂用力最小的是 B 图。
故选 B。

4. 【答案】D

【详解】由题可知飞机做匀速运动，处于平衡状态，合力为零，则根据平衡条件可以知道：除去重力以外的其他外力的合力的大小与重力的大小相等，但是方向与重力的方向相反，即竖直向上，故选项 D 正确，ABC 错误。

【点睛】本题主要考查物体的平衡状态，掌握平衡状态的平衡条件，即合力为零。

5. 【答案】A

【详解】如果将各容器的侧壁搬离，我们可以知道钢球还能处于静止状态，所以各容器的侧壁对钢球均无弹力作用，故 A 正确，BCD 错误。
故选 A。

6. 【答案】D

【详解】A. 甲、乙两物体沿同一直线运动，由于出发点位置关系未知，所以不能确定它们的位置关系，

A 错误。

B. 根据速度的正负表示速度方向，知甲乙运动方向一直相同，B 错误。

CD. t_1 时刻两图象相交，甲乙两物体的速度相同，但不一定到达同一位置，C 错误，D 正确。

故选 D。

7. 【答案】C

【详解】滑雪板对滑道的作用力的与滑道对滑雪板的作用力是一对作用力与反作用力，二者大小相等，方向相反。C 正确，ABD 错误。

故选 C。

8. 【答案】B

【详解】瓶子静止，所以竖直方向和水平方向上受力分别平衡，竖直方向受向下的重力和手对瓶子的摩擦力，所以手对瓶子的摩擦力恰好等于瓶子的重力。手握的紧与松，只要静止，摩擦力就始终等于重力；水平方向上手对瓶子的压力平衡。水平方向上的压力和竖直方向的力没有关系。故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

9. 【答案】B

【详解】三力中某两个力的合力

$$|F_1 - F_2| \leq F_{1,2合} \leq F_1 + F_2$$

若另一个力 F_3 的大小在 $F_{1,2合}$ 的取值范围内，则这三个力的合力可能为零。

A. 3N、5N 的合力： $2N \leq F_{1,2合} \leq 8N$ ， $F_3 = 10N$ 不在这范围内，故 A 错误；

B. 4N、6N 的合力： $2N \leq F_{1,2合} \leq 10N$ ， $F_3 = 8N$ 在这范围内，故 B 正确；

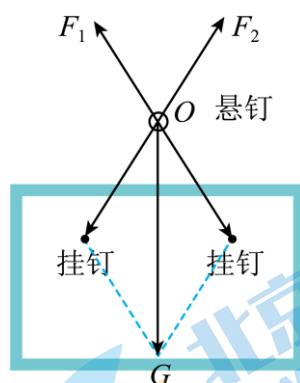
C. 2N、3N 的合力： $1N \leq F_{1,2合} \leq 5N$ ， $F_3 = 8N$ 不在这范围内，故 C 错误；

D. 2N、20N 的合力： $18N \leq F_{1,2合} \leq 22N$ ， $F_3 = 30N$ 不在这范围内，故 D 错误。

故选 B。

10. 【答案】A

【详解】将重力按照力的效果进行分解，即沿两细线的方向分解，知绳中张力与分力的大小相等方向相反：



据合成规律可得：一个大小方向确定的力分解为两个等大的力时，合力在分力的角平分线上，且两分力的夹角越大，分力越大，夹角越小，分力越小，由题意可得缩短挂钉间细绳的长度，也就是两分力的夹角变大，则两分力变大，合力不变。即细绳对挂钉的拉力变大，细绳对悬钉 O 作用力的合力不变，故 A 正确；

BCD 错误。

故选 A。

11. 【答案】C

【详解】AB. 图中甲、乙、丙是真实的实验过程，丁是理想的实验过程。故 AB 错误；
CD. 伽利略的时代无法直接测定瞬时速度，就无法验证 v 与 t 成正比的思想，伽利略通过数学运算得到，若物体初速度为零，且速度随时间均匀变化，即 v 正比于 t ，那么它通过的位移与所用时间的二次方成正比，只要测出物体通过不同位移所用的时间就可以验证这个物体的速度是否随时间均匀变化。由于伽利略时代靠滴水计时，不能测量自由落体所用的时间，伽利略让铜球沿阻力很小的斜面滚下，由于沿斜面下滑时加速度减小，所用时间长得多，所以容易测量。这个方法叫“冲淡”重力。故 C 正确，D 错误。

故选 C。

12. 【答案】A

【详解】AB. 由小球静止，可知弹簧的弹力

$$F=mg$$

根据胡克定律 $F=kx$ ，得弹簧的伸长量

$$x = \frac{mg}{k}$$

故 A 正确，B 错误；

CD. 弹簧的总长度为

$$l = l_0 + x = l_0 + \frac{mg}{k}$$

故 CD 错误。

故选 A。

13. 【答案】C

【详解】物块相对平板滑动之前，物块受重力、支持力和静摩擦力，静摩擦力沿平板向上，大小等于重力沿平板向下的分力，即

$$f = mg \sin \theta$$

随倾角的增大，摩擦力增大；

当角度达到一定程度，物块开始滑动，由静摩擦力变成滑动摩擦力，大小为：

$$f = \mu mg \cos \theta$$

随倾角的增大，摩擦力减小；

所以摩擦力是先增大后减小。故 C 正确，ABD 错误；

故选 C。

14. 【答案】D

【详解】第 1s 内的位移只需将 $t=1$ 代入即可求出 $x=6m$ ，A 错误；前 2s 内的平均速度为

$$\bar{v} = \frac{s_2}{2} = \frac{5 \times 2 + 2^2}{2} = 7m/s, \text{ B 错；由题给解析式可以求得加速度为 } a=2m/s^2 \Delta x = aT^2 = 2m, \text{ C 错；由加}$$

速的定义可知 D 选项正确

15. 【答案】 A

【详解】 A. 根据

$$v^2=2gh$$

可得

$$v = \sqrt{2gh}$$

三个小球到达桌面时的速度大小之比是 $\sqrt{3}:\sqrt{2}:1$ ，故 A 正确；

B. 根据

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

可得

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

三个小球运动时间之比为 $\sqrt{3}:\sqrt{2}:1$ ，故 B 错误；

CD. 设

$$h_3=h$$

则

$$h_1=3h, h_2=2h$$

则 b 与 a 开始下落的时间差为

$$\sqrt{\frac{2h_1}{g}} - \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \sqrt{\frac{6h}{g}} - \sqrt{\frac{4h}{g}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}(\sqrt{3} - \sqrt{2})$$

c 与 b 开始下落的时间差为

$$\sqrt{\frac{2h_2}{g}} - \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{4h}{g}} - \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}(\sqrt{2} - 1)$$

b 与 a 开始下落的时间差小于 c 与 b 开始下落的时间差，故 CD 错误。

故选 A。

二、多选题（本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中至少有两个选项符合题意。全部选对得 4 分，漏选得 2 分，错选或不答的得 0 分。）

16. 【答案】 ABD

【分析】

【详解】 设 t 时刻速度为 v_1 ，由图像可知，则 $0 \sim t$ 时间内加速度

$$a_1 = \frac{v_1}{t}$$

位移为

$$x_1 = \frac{v_1}{2}t$$

平均速度为

$$\bar{v} = \frac{v_1}{2}$$

又匀变速直线运动有中间时刻速度等于平均速度。

由图像可知， $t \sim 3t$ 时间内加速度为

$$a_2 = \frac{v_1}{2t}$$

位移为

$$x_2 = \frac{v_1}{2} \cdot 2t$$

平均速度

$$\bar{v}' = \frac{v_1}{2}$$

C 错误，ABD 正确。

故选 ABD。

17. 【答案】BD

【详解】AC. 根据题中信息，无法判断自行车的运动，也无法求出第 3s 末的瞬时速度，AC 错误；

B. 若该运动是初速度为 0 的匀加速直线运动，则在第 1s 内、第 2s 内、第 3s 内、第 4s 内，通过的位移之比为 1:3:5:7，所以该运动可能是初速度为 0 的匀加速直线运动，B 正确；

D. 4s 内的平均速度是

$$\bar{v} = \frac{1+3+5+7}{4} \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$$

D 正确。

故选 BD。

18. 【答案】BD

【详解】A 图中物体保持静止，合力为零，无向右上方的支持力，故 A 错误；B 图中物体不受支持力，受重力和拉力平衡，故 B 正确；C 图中物体冲上粗糙斜面，滑动摩擦力与相对运动相反，故 C 错误；D 图中一起向右匀速，处于平衡状态，故受重力和支持力而平衡，故 D 正确；故选 BD。

点睛：理解力的概念，掌握力的特点，是正确分析受力的基础和依据。要想熟练掌握，还需要通过一定量的练习，不断加深对物体运动规律的认识，反复体会方法，总结技巧才能达到。

19. 【答案】AD

【详解】A. 铁链上端刚要进入钢管时，由自由落体的运动规律得

$$v_1^2 = 2g(h+L)$$

$$v_1 = \sqrt{2g(h+L)} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.25} \text{ m/s} = \sqrt{5} \text{ m/s}$$

故 A 正确;

B. 铁链下端刚要穿出钢管时, 由自由落体的运动规律得

$$v_2^2 = 2g \cdot 2h$$

$$v_2 = 2\sqrt{2}m/s$$

故 B 错误;

CD. 设铁链下端到达钢管上端用时 t_1 , 根据自由落体公式得

$$h = \frac{1}{2}gt_1^2$$

解得

$$t_1 = 0.2s$$

设铁链上端到达钢管下端用时 t_2 , 根据自由落体公式得

$$L + 2h = \frac{1}{2}gt_2^2$$

解得

$$t_2 = 0.3s$$

所以铁链通过钢管的时间为

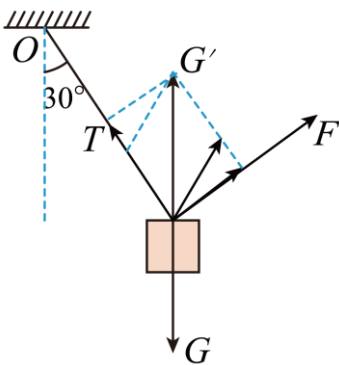
$$t = t_2 - t_1 = 0.1s$$

故 C 错误, D 正确。

故选 AD。

20. 【答案】ACD

【详解】AB. 对砝码受力分析如下图所示



根据平行四边形定则, 可知当 F 的方向与细线垂直时, 力 F 最小, 最小值为

$$F_{\min} = G \sin 30^\circ = 2.5N$$

故 A 正确, B 错误;

C. 当力 F 在竖直方向时, 另一侧细线上的张力

$$T = 0$$

最小, 故 C 正确;

D. 当力 F 处于水平方向时, 力 F 与细线拉力 T 的合力竖直向上大小等于 mg 由几何关系得

$$F = mg \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$$

当力 F 处于斜向右上与水平夹角 60° 时, 此时 F 、细线拉力 T 与竖直方向夹角相等, 则两力大小相等合力竖直向上大小等于 mg , 由几何关系得

$$F = \frac{\frac{1}{2} mg}{\cos 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$$

故 D 正确。

故选 ACD。

三、实验题 (本大题共 16 分, 每空 2 分)

21. 【答案】 ①. B ②. C ③. F'

【详解】(1) [1] 本实验中, 用一个力来代替另外两个力的作用效果, 属于等效替代法, 故 B 正确。

故选 B。

(2) [2] A. 细绳的作用是为了确定力的方向, 两根细绳没必要等长, 故 A 错误;

B. 只有两绳对橡皮条拉力大小相等时, 橡皮条才会与两绳夹角的平分线共线, 实验中为了获取多组数据使结论具有普遍性, 两绳的拉力大小以及夹角会有多种情况, 故橡皮条应与两绳夹角的平分线并不一定在同一直线上, 故 B 错误;

C. 在使用弹簧测力计时要注意使弹簧测力计与木板平面平行, 以确保力的大小能够测量准确, 故 C 正确;

D. 实验中, 把橡皮条的另一端拉到 O 点时, 两个弹簧测力计之间的夹角没有固定的要求, 选在 $60^\circ \sim 90^\circ$ 为宜, 故 D 错误。

故选 C。

(3) [3] 题图甲中 AO 的方向应是用一个弹簧测力计拉橡皮条时的力的方向, 即题图乙中 F' 的方向。

22. 【答案】 ①. A ②. DCBA ③. 0.863 ④. 见解析 ⑤. 0.64

【详解】(1) [1] A. 实验中需要用刻度尺测量纸带上点迹间的距离, 所以必须使用刻度尺, 故 A 正确;

B. 计时器就是计时的仪器, 不需要秒表, 故 B 错误;

C. 悬挂重物的目的是使其带动小车运动, 不需要测量重物和小车的质量, 不需要天平, 故 C 错误。

故选 A;

(2) [2] 实验时先把打点计时器固定在平板上, 让纸带穿过限位孔, 将小车停靠在打点计时器附近, 小车尾部与纸带相连, 然后接通电源后, 放开小车, 实验完毕, 关闭电源, 取下纸带, 所以正确的顺序是 DCBA;

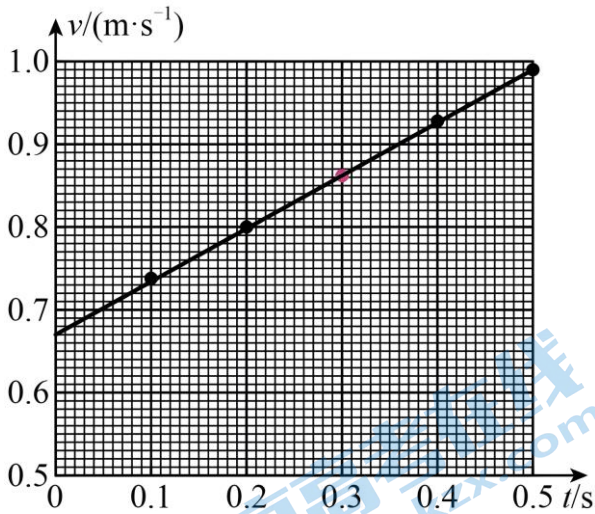
(3) [3] 相邻两计数点间的时间间隔为

$$t = \frac{5}{f} = 0.1s$$

计数点 C 的速度

$$v_3 = \frac{BC + CD}{2t} = \frac{8.31 + 8.95}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.863 \text{ m/s}$$

(4) [4] 计数点 C 对应的坐标点如下



(5) [5] 图像斜率表示加速度，则小车的加速度

$$a = \frac{0.990 - 0.670}{0.5 - 0} \text{ m/s}^2 = 0.64 \text{ m/s}^2$$

四、计算题（本题共 4 小题，共 34 分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到，但题目中没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的，答案中必须写出数值和单位。）

23. 【答案】(1) 16 m (2) 8 m/s (3) 4 m/s (4) $4\sqrt{2}$ m/s

【详解】(1) 斜面的长度 $L = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 16 = 16 \text{ m}$.

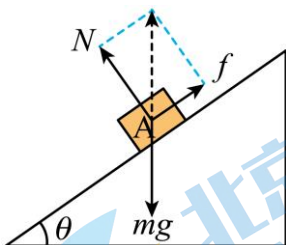
(2) 到达斜面底端的速度 $v = at = 2 \times 4 = 8 \text{ m/s}$.

(3) 整个运动过程的平均速度 $\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{0 + 8}{2} = 4 \text{ m/s}$.

(4) 运动到斜面中点时经过的位移为 8m，则 $v' = \sqrt{2as'} = \sqrt{2 \times 2 \times 8} = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$.

24. 【答案】(1) 80N，方向垂直于斜面向下；(2) 0.75；(3) 12N，方向沿斜面向上

【详解】(1) 对小木块受力分析，受到重力、支持力和摩擦力，如图所示



由共点力的平衡可得支持力

$$F_N = mg \cos 37^\circ = 10 \times 10 \times 0.8 \text{ N} = 80 \text{ N}$$

根据牛顿第三定律可得压力为

$$N=80\text{N}$$

方向垂直于斜面向下；

(2) 沿斜面方向根据平衡条件可得摩擦力

$$f=mgsin37^\circ=10\times10\times0.6\text{N}=60\text{N}$$

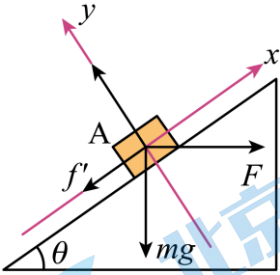
由摩擦力

$$f=\mu F_N$$

解得

$$\mu=0.75$$

(3) 假设摩擦力沿斜面向下，对 A 分析如图所示



沿斜面方向根据平衡条件可得

$$f=F\cos37^\circ-mgsin37^\circ$$

解得

$$f=-12\text{N}$$

“-”表示方向沿斜面向上，因为

$$f=12\text{N}<f_{\max}=60\text{N}$$

所以物体 A 所受摩擦力大小为 12N，方向沿斜面向上。

25. 【答案】(1) 0.2m (2) 20 m/s (3) 20 m

【详解】(1) 设在曝光时间 0.01s 内，石子实际下落的距离为 l ，

由题意得：

$$\frac{4\text{cm}}{100\text{cm}} = \frac{0.8\text{cm}}{l}$$

解得：

$$l = 20\text{cm} = 0.2\text{m} .$$

(2) 考虑到曝光时间极短，石子的平均速度近似等于瞬时速度，则石子在这 0.01s 内的速度为：

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0.2}{0.01} \text{s} = 20\text{m/s} .$$

(3) 石子做自由落体运动，得到：

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{20^2}{2\times10} \text{m} = 20\text{m} .$$

26. 【答案】(1) 12.5N, 7.5N; (2) 7.5N; (3) $\frac{5}{3}$ kg

【分析】

【详解】(1)对结点 O 受力分析, 则有

$$T_A \sin \theta = T_B$$

$$T_A \cos \theta = m_1 g$$

解得

$$T_A = 12.5 \text{ N}$$

$$T_B = 7.5 \text{ N}$$

(2) m_3 与地面间的摩擦力

$$f = T_B = 7.5 \text{ N}$$

(3)最大静摩擦力

$$f_{\max} = \mu_2 (m_2 + m_3) g = 10 \text{ N}$$

$$T_{Bm} = 10 \text{ N}$$

$$T_A \sin \theta = T_B$$

$$T_A \cos \theta = m_1 g$$

解得

$$m_{1m} = \frac{5}{3} \text{ kg}$$

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

