

2023 北京中关村中学高一（上）期中

物 理

一、单选题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题只有一个正确选项。）

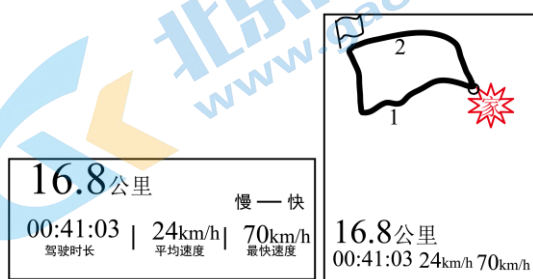
1. 下列物理量中，属于标量的是（ ）

- A. 速度
- B. 位移
- C. 时间
- D. 加速度

2. 下列说法正确的是（ ）

- A. 在研究列车从北京到张家口的位移时，列车可以被看作质点
- B. 在研究列车车轮转动的快慢时，列车车轮可以被看作质点
- C. 列车向前行驶过程中，坐在车中的小明看见窗外的树向后移动，他选择的参考系是地面
- D. 不论选择什么物体作为参考系，对列车运动情况的判断结果都一样

3. 如图所示是小物同学一家周末的出行路线图，下列说法正确的是（ ）

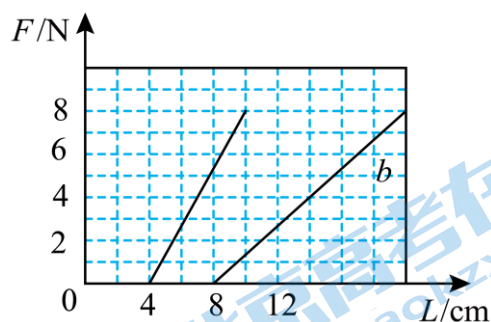


- A. 图中 16.8 公里显示的是位移的大小
- B. 图中路线 1、2 的路程不同，但位移相同
- C. 图中的 24km/h 就是平均速度
- D. 图片中的 70km/h 就是瞬时速度

4. 下列关于重力及弹力说法正确的是（ ）

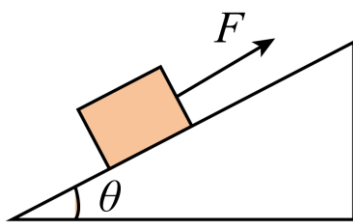
- A. 物体相互接触一定存在弹力
- B. 同一物体在不同地方受到的重力可能不同
- C. 重力的方向是指向地心的
- D. 重力就是地球对物体的吸引力

5. 如图所示是 a 、 b 两根弹簧弹力 F 和弹簧长度 L 的关系，如图，根据图像可知下列说法不正确的是（ ）



- A. 弹簧 a 的劲度系数 125N/m
- B. 弹簧 a 比弹簧 b 的劲度系数大
- C. 弹簧 a 的原长是 4cm 、弹簧 b 的原长 8cm
- D. 分别在弹簧 a 和弹簧 b 下端挂一个质量为 100g 的钩码，弹簧 a 的长度比 b 的长

6. 如图所示，质量为 2kg 的物体 m 放置在固定的斜面上，物体受到沿斜面向上的拉力作用保持静止，拉力 $F = 16\text{N}$ ，已知 $\theta = 37^\circ$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是 ()

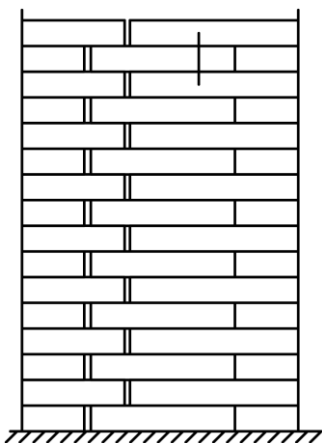


- A. 物体受到垂直于斜面向上的支持力，大小为 12N
- B. 物体受到竖直向上的支持力，大小为 16N
- C. 物体受到沿斜面向上的静摩擦力，大小为 4N
- D. 物体受到沿斜面向下的静摩擦力，大小为 4N

7. 物体从静止开始做匀加速直线运动，从零时刻开始，连续通过三段位移时间分别为 1 秒、 2 秒、 3 秒。下列说法正确的是 ()

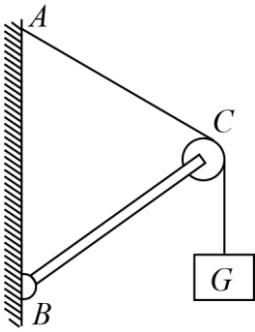
- A. 三段位移之比为 $1: 9: 36$;
- B. 三段位移的末速度之比为 $1: 2: 3$;
- C. 三段位移的平均速度之比为 $1: 3: 5$;
- D. 三段位移的平均速度之比为 $1: 4: 9$

8. 有一架照相机，其光圈（进光孔径）随被摄物体的亮度自动调节，而快门（曝光时间）是固定不变的。实验者从某砖墙前的高处使一个石子自由落下，拍摄石子在空中的照片如图所示。由于石子的运动，它在照片上留下了一条模糊的径迹。已知这架照相机的曝光时间为 0.02s ，每块砖的平均厚度为 5cm ，下列估算数据（结果均保留 1 位有效数字）不正确的是 ()



- A. 小石子从释放到到达地面的时间约为 2.0s
- B. 小石子是从距离地面约 2m 的位置释放的
- C. 小石子落地的速度约为 6m/s
- D. 小石子在曝光时刻的速度约为 5m/s

9. 如图所示，杆 BC 的 B 端用铰链固定在竖直墙上，另一端 C 为一滑轮。重物 G 上系一绳经过滑轮固定于墙上 A 点处，整个装置处于静止状态。若将绳的 A 端沿墙缓慢向下移，同时使杆绕 B 转动，让装置仍然静止。（杆、滑轮、绳的质量及摩擦均不计）则 ()



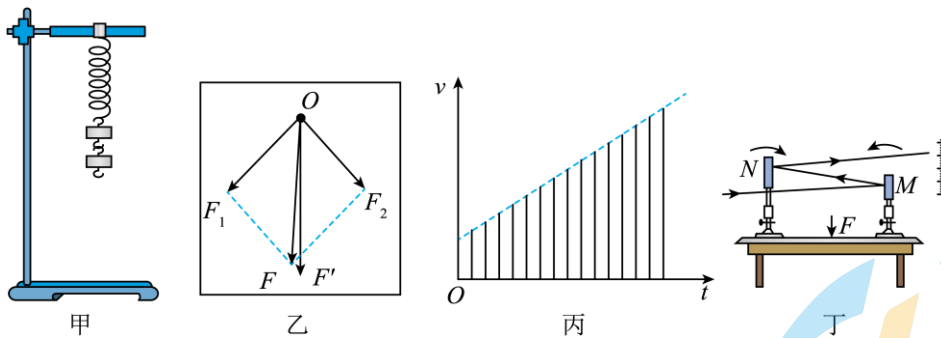
9. 如图所示，用绳拴住木棒BC的C端，另一端A固定在墙上。木棒BC的B端支在光滑的水平地面上，棒处于静止状态。现将绳拴住木棒BC的中点并沿BC方向拉，则绳的拉力和BC杆受绳的压力将
- A. 绳的拉力不变，BC杆受绳的压力不变
 B. 绳的拉力不变，BC杆受绳的压力减小
 C. 必须使杆绕B顺时针转动
 D. 必须使杆绕B逆时针转动

10. 一汽车以某一速度在平直的公路上匀速行驶，司机突然发现前方有一障碍物立即刹车。刹车后汽车第1s内的位移为24m，第4s内的位移为1m。假设汽车的运动可以视为匀减速直线运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 第1s末汽车的速度大小为24m/s
 B. 第1s末汽车的速度大小为20m/s
 C. 汽车的加速度大小为 $\frac{23}{3} \text{ m/s}^2$
 D. 汽车的加速度大小为 6 m/s^2

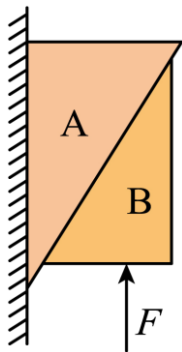
二、多选题（共4小题，每小题3分，共12分。每小题至少有一个正确选项。）

11. 下列图片所涉及的物理思想或方法描述正确的是（ ）



- A. 甲图中测量弹力涉及到二力平衡原理和牛顿第三定律
 B. 乙图验证“互成角度的两个力的合成规律”涉及到等效替代的思想
 C. 丙图由 $v-t$ 图线求物体位移涉及到微积分的思想
 D. 丁图用光路观察桌子的微小形变涉及到等效替代的思想

12. 如图所示，物体A靠在竖直墙面上，A、B质量都不为零，在一竖直向上的力F作用下，都保持静止。关于物体A与B的受力，下列说法正确的是（ ）

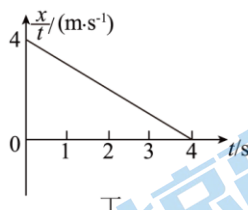
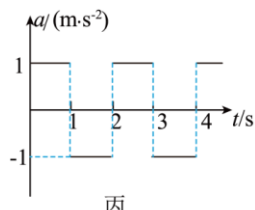
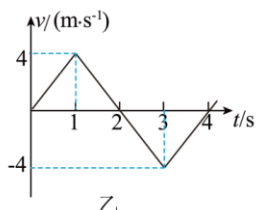
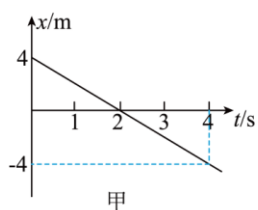


- A. A 与 B 之间一定有压力，不一定有摩擦力
 B. A 与 B 之间一定有压力和摩擦力
 C. A 受到 3 个力的作用，B 受到 4 个力的作用
 D. A 受到 5 个力的作用，B 受到 3 个力的作用

13. 将小球甲从高空 A 处以初速度大小 v_0 竖直向下抛出，与此同时，在甲的下方有另一小球乙从空中 B 处以初速度大小 v_0 竖直向上抛出，测得经过时间 4s 两球在空中相遇。若 A、B 两点间的高度差为 64m。取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，不计空气阻力，则下列判断正确的是 ()

- A. $v_0 = 8\text{m/s}$
 B. 乙从 B 处抛出后返回到 B 处所用的时间为 0.8s
 C. 两球一定在 B 处下方相遇
 D. 甲、乙可能在空中相遇 2 次

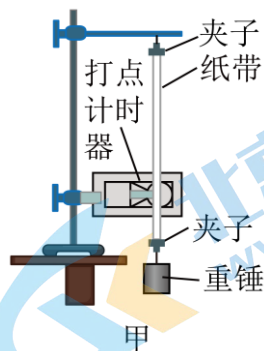
14. 甲、乙、丙、丁四个物体做直线运动，它们运动的 $x-t$ 、 $v-t$ 、 $a-t$ 、 $\frac{x}{t}-t$ 图像分别如图所示，其中 $a-t$ 图像表示的物体在 $t=0$ 时的速度为零，则下列说法正确的是 ()



- A. 0~4s 内运动位移最大的是甲物体
 B. 0~4s 内有 3 个物体运动的位移为零
 C. 第 4s 末加速度最大的是乙物体
 D. 第 4s 末速度最大的是丁物体

三、实验题 (共 1 小题, 共 20 分)

15. 某研究小组用如图甲所示的实验装置测自由落体的加速度。重锤从高处由静止开始下落，重锤上拖着纸带通过打点计时器，打出一系列的点，对纸带上的点迹进行测量，即可求出自由落体加速度。



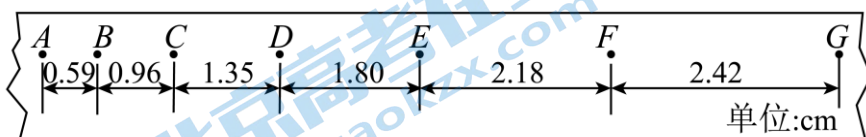
(1) 除图甲中所示的装置之外，还必须使用的器材是_____

- A. 直流电源、秒表、刻度尺 B. 直流电源、刻度尺
 C. 交流电源、秒表、刻度尺 D. 交流电源、刻度尺

(2) 下面列举了该实验的几个操作步骤，其中操作不当的步骤是_____

- A. 按照图甲安装好实验器材并连接好电源
 B. 先打开夹子释放纸带，再接通电源开关
 C. 选择质量大、体积大的重锤。
 D. 测量纸带上各点到释放点间的距离，用公式 $2gh = v^2$ ，求出各点的速度。

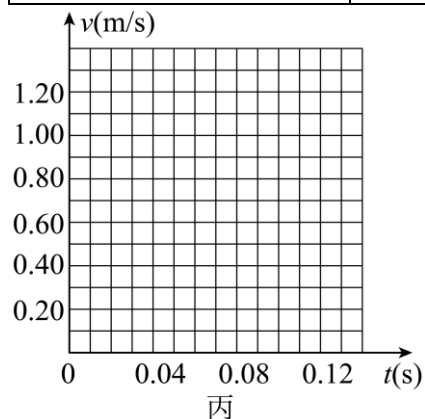
(3) 小物同学选取一条符合要求的纸带从中截取一段，A、B、C、D、E、F、G为纸带上选取的五个连续点。用刻度尺测量出各点的间距如图乙所示。根据纸带求出重锤下落的加速度 $g =$ _____ m/s^2 。
 (结果保留三位有效数字)



乙

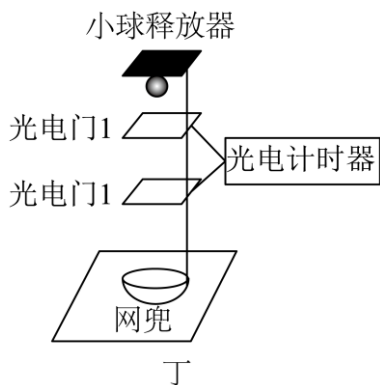
(4) 小理同学采用 $v-t$ 图像求加速度，他计算出 B、C、D、F 点的速度如下表格，请你帮他计算 E 点的速度 $v_E =$ _____ m/s (结果保留两位小数)，用“+”将其标记在图丙所示的 $v-t$ 图中并用平滑的曲线(或直线)描绘图线_____。

速度 (m/s)	0.39	0.52	0.79		1.15
时间 (s)	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10

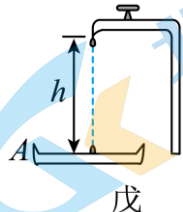


丙

(5) 小学同学选择用光电门测量自由落体加速度，装置如图丁所示，直径为 d 的小球从释放器静止下落，由光电计时器读出小球通过光电门 1、2 所用的时间分别为 t_1 、 t_2 ，用刻度尺得两光电门中心之间得距离为 h ，则小球经过光电门 1 时得速度表达式 $v_1 =$ _____，小球的加速度表达式 $g =$ _____ (以上表达式均用已知字母表示)



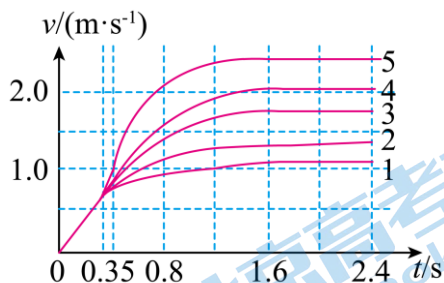
(6) 小好同学在家用滴水法测重力加速度，过程如下：让水龙头的水一滴一滴地滴在正下方的盘子里，调整水龙头旋钮，让前一滴水滴到盘子里听到声音时，后一滴水恰好刚离开水龙头嘴，如图戊所示。从第1次听到水击盘声开始计时，测出听到 n 次水击盘声的总时间为 t ，用刻度尺测量出水龙头嘴到盘子的高度，即可算出重力加速度。设人耳能区分两个声音的时间间隔最小为 $0.1s$ ，声速为 $340m/s$ ，则



- A. 水龙头嘴距人耳的距离至少为 $34m$ B. 水龙头嘴距盘子的距离至少为 $34m$
 C. 重力加速度的计算式为 $\frac{2h(n-1)^2}{t^2}$ D. 重力加速度的计算式为 $\frac{2hn^2}{t^2}$

(7) 刘老师又带领同学们对“物体下落所受空气阻力的大小是否变化”进行了探究，过程如下：

- A. 他们认为：物体下落过程所受空气阻力可能与运动速度有关。
 B. 他们计划利用“小纸杯”作为研究对象，用频闪相机等仪器测量小纸杯在空中的下落运动，并研究速度随时间变化的规律，以验证他们的想法。
 C. 在相同实验条件下，同学们将不同数量的小纸杯叠放在一起进行运动情况的测量，然后画出它们的速度—时间图像如图己所示（图线序号与小纸杯数量相同）。



按上述探究过程回答下面问题：

- ①图己中 $0-0.35s$ 内不同数量的小纸杯叠放在一起下落的 $v-t$ 图线是重合的并且都近似做匀加速直线运动，而 $0.35s-1.2s$ 内 $v-t$ 图线开始分离且弯曲程度不同，这是为什么呢？请简述原因_____

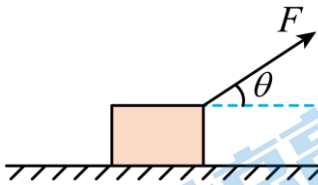
②小组同学由此探究过程得出物体下落运动所受空气阻力_____

- A. 保持不变 B. 越来越大
C. 开始时增大后来基本保持不变 D. 开始时不变之后逐渐增大

四、计算题（共 6 小题，共 38 分）

16. 如图所示，水平地面上有一个重 115N 的木箱。现用与水平方向夹角 $\theta = 37^\circ$ 斜向上的力 F 拉木箱，使木箱沿水平地面匀速运动。已知 $F = 25\text{N}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 画出木箱受力的示意图；
(2) 求木箱对地面的压力大小；
(3) 求木箱与地面间的动摩擦因数。



17. 一个氢气球以 8m/s^2 的加速度由静止从地面竖直上升，到 100m 高处时从气球上掉下一重物，（忽略空气阻力， g 取 10m/s^2 ）求：

- (1) 掉出的重物离开气球时的速度大小
(2) 重物上升过程中距地面的最大高度
(3) 此重物从气球上掉下后，经多长时间落回地面

18. 汽车沿平直公路行驶的 $v-t$ 图像如图 1 所示。OA、CD 段是直线，AB 段、BC 段是曲线。

- (1) 求汽车在 $0-2\text{s}$ 的加速度大小。
(2) 求汽车在 $0-24\text{s}$ 内的位移大小。
(3) 有研究表明，汽车启动时加速度平稳变化使人感到舒服。如图 2 所示为一辆汽车由静止启动过程中

加速度随时间变化的图像。求出汽车在 2s 末汽车速度大小。

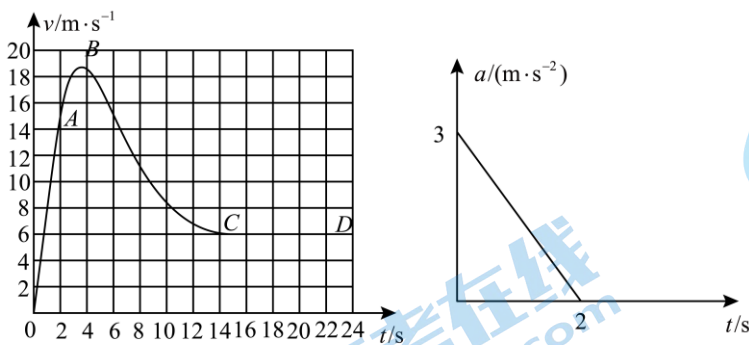


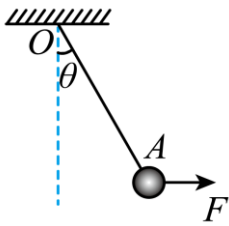
图1

图2

19. 如图将质量为 m 的小球用轻质细线悬挂于 O 点，用力 F 拉小球，使整个装置处于静止状态，且悬线 OA 与竖直方向的夹角 $\theta = 30^\circ$ ，重力加速度为 g 。

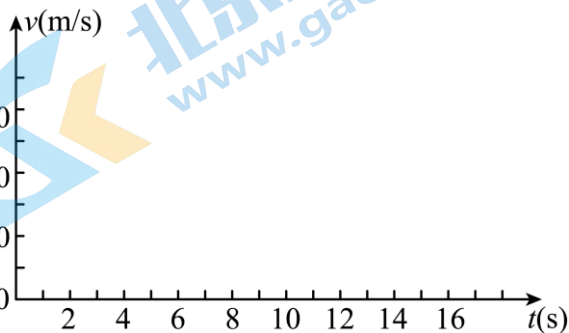
- (1) 若 F 水平向右，求此时拉力 F 及悬线 OA 上的拉力 T 的大小；
(2) 悬线 OA 与竖直方向的夹角 $\theta = 30^\circ$ 不变，若改变 F 的大小及方向，保持小球始终处于静止状态，求

出 F 的最小值并说明 F 的方向。



20. 一辆值勤的警车停在公路边，当警员发现从他旁边以 36km/h 的速度匀速行驶的货车严重超载时，决定前去追赶，经过 5.5s 后警车发动起来，并以 2.5m/s^2 的加速度做匀加速运动，但警车的行驶速度必须控制在 90km/h 以内。

- (1) 求出警车在追赶货车的过程中，两车间的最大距离是多少？
- (2) 判定警车在加速阶段能否追上货车（要求通过计算说明）；
- (3) 警车发动后要多长时间才能追上货车？
- (4) 在 $v-t$ 图中分别画出警车和货车运动图像，并在图中标出警车加速结束和追上货车的时间。



21. 类比、迁移是研究和学习物理过程中常用的思想方法。可以将以前学过的知识或方法应用到新知识的学习中。

- (1) 如图 1 所示，已知 $F_1 = 7\text{N}$ 水平向右， $F_2 = 15\text{N}$ 与水平方向的夹角为 53° ，在图 2 中画出 F_1 、 F_2 及合力 F 的图示，并通过作图法求出合力 F 的大小。
- (2) 正交分解法是求解合力与分力问题的常用方法。已知 $F_1 = 7\text{N}$ 水平向右， $F_2 = 15\text{N}$ 与水平方向的夹角为 53° 。若以 F_1 、 F_2 的交点为坐标原点，建立如图 3 所示的直角坐标系。
 - ① 分别求 F_2 在 x 、 y 轴上的分力 F_x 、 F_y 。
 - ② 利用勾股定理，求解合力 F' 的大小。
- (3) 速度也是矢量，与力遵循相同的运算法则。已知物体的初速度 $v_0 = 2\text{m/s}$ ，末速度 $v = 6\text{m/s}$ ，方向如图 4 所示，已知初速度 v_0 与末速度 v 方向间的夹角为 60° ，求速度的变化量 Δv 的大小及它与初速度 v_0 方向夹角 θ 的正切值。

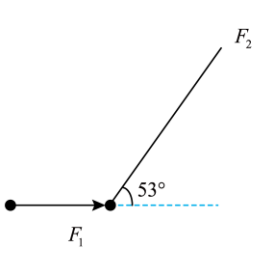


图1

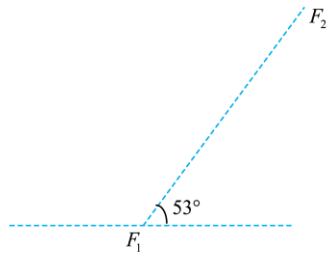


图2

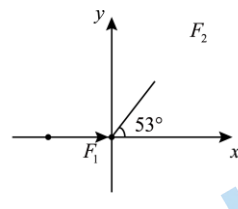
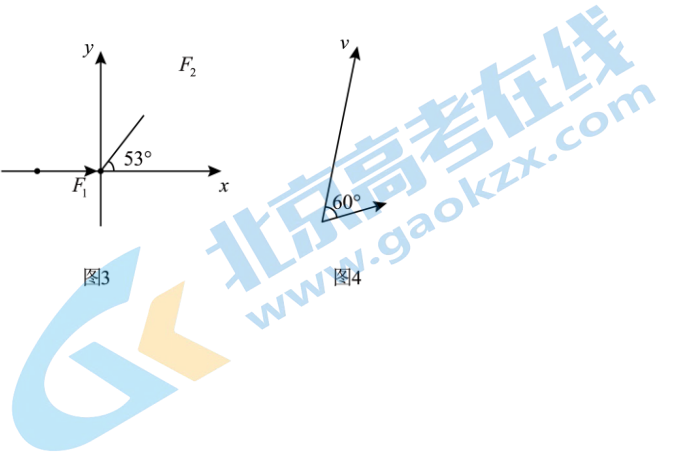


图3



图4



参考答案

一、单选题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题只有一个正确选项。）

1. 【答案】C

【详解】速度、位移和加速度既有大小又有方向是矢量。时间只有大小没有方向是标量。故 ABD 错误，C 正确。

故选 C。

2. 【答案】A

【详解】A. 在研究列车从北京到张家口的位移时，列车的形状、大小可以忽略，列车可以被看作质点，故 A 正确；

B. 在研究列车车轮转动的快慢时，列车车轮的形状、大小不可以忽略，列车车轮不可以被看作质点，故 B 错误；

C. 列车向前行驶过程中，坐在车中的小明看见窗外的树向后移动，他选择的参考系是列车，故 C 错误；

D. 选择不同物体作为参考系，对列车运动情况的判断结果可能不同，故 D 错误。

故选 A。

3. 【答案】B

【详解】A. 位移是由初位置指向末位置的有向线段，路程是运动轨迹的长度。图中 16.8 公里显示的是路程，故 A 错误；

B. 图中路线 1、2 的路程不同，但位移相同，故 B 正确；

C. 图中的 24km/h 就是平均速率，故 C 错误；

D. 图片中的 70km/h 就是瞬时速率，故 D 错误。

故选 B。

4. 【答案】B

【详解】A. 物体相互接触并且受到挤压时才有弹力，故 A 错误；

B. 纬度越高，重力加速度越大，故同一物体在不同地方受到的重力可能不同，故 B 正确；

C. 重力的方向总是竖直向下，故 C 错误；

D. 重力是由于物体受到地球的吸引而产生的，重力是地球的引力的一部分，故 D 错误。

故选 B。

5. 【答案】D

【详解】A. $F-L$ 图象的斜率表示劲度系数，弹簧 a 的劲度系数为

$$k_a = \frac{\Delta F_1}{\Delta L_1} = \frac{5}{(8-4) \times 10^{-2}} \text{ N/m} = 125 \text{ N/m}$$

故 A 正确；

B. 弹簧 b 的劲度系数为

$$k_b = \frac{\Delta F_2}{\Delta L_2} = \frac{4}{(14-8) \times 10^{-2}} \text{ N/m} = \frac{200}{3} \text{ N/m} < k_a$$

故 B 正确；

C. 当弹力为零时，弹簧处于原长状态，故弹簧 a 、 b 的原长为

$$l_{a0} = 4\text{cm}, l_{b0} = 8\text{cm}$$

故 C 正确；

D. 在弹簧 a 下端挂一个质量为 100g 的钩码，弹簧 a 的长度为

$$l_a = \frac{mg}{k_a} + l_{a0} = 4.8\text{cm}$$

在弹簧 b 下端挂一个质量为 100g 的钩码，弹簧 b 的长度为

$$l_b = \frac{mg}{k_b} + l_{b0} = 9.5\text{cm} > l_a$$

故 D 错误。

本题选错误的，故选 D。

6. 【答案】D

【详解】AB. 物体受到垂直于斜面向上的支持力，大小为

$$F_N = mg \cos \theta = 16\text{N}$$

故 AB 错误；

CD. 沿斜面方向合力为零，物体受到沿斜面向下的静摩擦力，大小为

$$f = F - mg \sin \theta = 4\text{N}$$

故 D 正确，C 错误。

故选 D。

7. 【答案】D

【详解】根据 $x = \frac{1}{2}at^2$ 得，质点在 1s 内、 3s 内、 6s 内的位移之比为 $1:9:16$ ，则连续通过三段位移之比为 $1:(9-1):(36-9) = 1:8:27$ 。故 A 错误；根据 $v = x/t$ 可知，三段位移的平均速度之比为 $\frac{1}{1}:\frac{8}{2}:\frac{27}{3} = 1:4:9$ ；选项 C 错误，D 正确；根据 $v = at$ 可知，三段位移的末速度之比为 $1:3:6$ ，选项 B 错误；故选 D。

【点睛】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；掌握初速度为零的匀变速直线运动的相等时间的规律。

8. 【答案】A

【详解】B. 每块砖的厚度

$$d = 5\text{cm} = 0.05\text{m}$$

设石子落到痕迹上端需要的时间为 t ，痕迹的长度

$$2d = \frac{1}{2}g(t+0.02\text{s})^2 - \frac{1}{2}gt^2$$

代入数据解得

$$t = 0.49\text{s}$$

石子刚下落时距痕迹上端的距离

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = 1.2005\text{m}$$

痕迹上端距地面有 14.5 块砖，石子下落时距地面的高度为

$$h_1 = h + 14.5d = 1.2005\text{m} + 14.5 \times 0.05\text{m} = 1.9255\text{m} \approx 2\text{m}$$

故 B 正确；

A. 根据

$$h_1 = \frac{1}{2}gt_{\text{总}}^2$$

小石子从释放到到达地面的时间

$$t_{\text{总}} = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 2}{10}}\text{s} = \frac{2\sqrt{10}}{10}\text{s}$$

故 A 错误；

C. 根据

$$v^2 = 2gh_1$$

小石子落地的速度

$$v = \sqrt{2gh_1} = \sqrt{2 \times 10 \times 2}\text{m/s} = 2\sqrt{10}\text{m/s} \approx 6\text{m/s}$$

故 C 正确；

D. 小石子在曝光时刻的速度约为

$$v_1 = \frac{2d}{t_{\text{曝}}} = \frac{2 \times 0.05}{0.02}\text{m/s} = 5\text{m/s}$$

故 D 正确。

本题选择不正确的，故选 A。

9. 【答案】D

【详解】AB. 动滑轮不改变力的大小，绳的拉力不变，始终等于重物的重力；分力不变时，夹角越小，合力越大，则 BC 杆受绳的压力增大，AB 错误；

CD. 由平行四边形法则作图可知，随着 AC 绳的逆时针转动，其对角线即合力也逆时针转动，所以必须使杆绕 B 逆时针转动，D 正确，C 错误。

故选 D。

10. 【答案】B

【详解】CD. 若汽车在第 4s 内运动恰好停止，利用逆向思维可以把汽车的运动看作初速度为零的匀加速直线运动，据相同时间的位移比可知，汽车在第 1s 内和第 4s 内的位移比为 7:1，则第 4s 内的位移应该为 3.43m，大于实际位移，所以汽车在第 4s 内即停止运动。设第 4s 内汽车运动时间为 Δt ，则在第 4s 内

$$\frac{1}{2}a(\Delta t)^2 = \Delta s = 1\text{m}$$

在第 1s 内

$$\frac{1}{2}a(3+\Delta t)^2 - \frac{1}{2}a(2+\Delta t)^2 = s_1 = 24\text{m}$$

汽车的初速度为

$$v_0 = a(3+\Delta t)$$

联立得

$$v_0 = 28\text{m/s}$$

$$a = 8\text{m/s}^2$$

故 CD 错误；

AB. 第 1s 末汽车的速度大小为

$$v_1 = v_0 - at_1 = 20\text{m/s}$$

故 A 错误，B 正确。

故选 B。

二、多选题（共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分。每小题至少有一个正确选项。）

11. 【答案】ABC

【详解】A. 甲图中测量弹力涉及到二力平衡原理和牛顿第三定律，故 A 正确；

B. 乙图验证“互成角度的两个力的合成规律”涉及到等效替代的思想，故 B 正确；

C. 丙图由 $v-t$ 图线求物体位移采用了微元法，涉及到微积分的思想，故 C 正确；

D. 丁图用光路观察桌子的微小形变运用了放大法，故 D 错误。

故选 ABC。

12. 【答案】BC

【详解】AB. 对 A 受力分析，其受重力、B 对 A 的弹力，由于弹力不是竖直向上的，所以应该还受到 B 对 A 的摩擦力的作用，所以 A、B 之间一定有压力和摩擦力，故 A 错误，B 正确；

CD. 对 AB 整体受力分析，可知墙对 A 没有弹力作用，若有，则不能平衡。A 受到重力、B 的弹力和摩擦力 3 个力的作用，B 受到重力、A 的弹力和摩擦力 4 个力的作用，故 C 正确，D 错误。

故选 BC。

13. 【答案】AC

【详解】A. 甲乙两球相遇

$$v_0t + \frac{1}{2}gt^2 + v_0t - \frac{1}{2}gt^2 = 64\text{m}$$

解得

$$v_0 = 8\text{m/s}$$

甲在 A 处的离地高度至少为

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 112\text{m}$$

故 A 正确;

BCD. 对乙, 若不与 A 相碰, 其上升时间为

$$t' = \frac{v_0}{g} = \frac{8}{10}\text{s} = 0.8\text{s}$$

根据运动的对称性, 乙从 B 出发到返回到 B 处用时

$$2t' = 2 \times 0.8\text{s} = 1.6\text{s}$$

由于相遇时间为 4s, 故二者在 B 点下方相遇, 此后甲的速度大于乙的速度, 所以甲乙在空中不会再相遇, 故 BD 错误, C 正确。

故选 AC。

14. 【答案】ACD

【分析】

【详解】AB. 由图甲 $x-t$ 图像知 0~4s 内, 甲的位移大小为 8m; 图乙 $v-t$ 图像围成的面积表示位移, 可得乙的位移大小为 0; 图丙 $a-t$ 可知, 物体先向前匀加速 1s, 接着向前匀减速 1s, 周而复始, 一直向前运动, 所以 0~4s 内的位移大小为

$$s_{\text{丙}} = 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 1^2 = 2\text{m}$$

图丁, 由 $\frac{x}{t}-t$ 图像可得物体位移—时间关系为

$$x = 4t - t^2$$

所以可得 0~4s 内

$$s_{\text{丁}} = 4 \times 4 - 4^2 = 0\text{m}$$

所以 0~4s 内位移最大的是甲, 故 A 正确, B 错误;

C. 图甲物体做匀速直线运动, 加速度大小为 0; 图乙 4s 末加速度大小为

$$a_{\text{乙}} = \frac{4}{4-3} = 4\text{m/s}^2$$

图丙加速度大小为 1m/s^2 ; 图丁, 根据位移—时间关系式

$$x = 4t - t^2$$

可得加速度大小为

$$a_{\text{丁}} = -2\text{m/s}^2$$

所以, 第 4s 末加速度最大的是乙物体, 故 C 正确;

D. 图甲, 物体做匀速直线运动, 所以第 4s 末速度大小为

$$v_{\text{甲}} = \frac{4}{2} = 2\text{m/s}$$

图乙, 第 4s 末速度为 0; 图丙, 由 $a-t$ 图像围成的面积表示速度的变化量, 所以可判断得第 4s 末速度大

小为 0；图丁，根据位移时间关系式

$$x = 4t - t^2$$

可知丁的初速度和加速度为

$$v_0 = 4\text{m/s}, a = -2\text{m/s}^2$$

所以，第 4s 末速度为

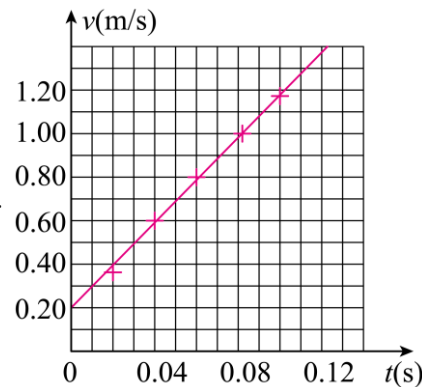
$$v = 4 - 2 \times 4 = -4\text{m/s}$$

所以，第 4s 末速度速度最大的是丁，故 D 正确。

故选 ACD。

三、实验题（共 1 小题，共 20 分）

15. 【答案】 ①. D ②. BD##DB ③. 9.72 ④. 1.0 ⑤.



⑥. $\frac{d}{t_1}$ ⑦.

$g = \frac{d^2}{2h} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$ ⑧. C ⑨. 不同数量的纸杯下落时受阻力不同，加速度不同，则图像弯曲的程度不同

⑩. C

【详解】(1) [1]除图甲中所示的装置之外，还必须使用的器材是交流电源、刻度尺，不需要直流电源和秒表，故选 D。

(2) [2]A. 按照图甲安装好实验器材并连接好电源，选项 A 正确，不符合题意；

B. 先接通电源开关，再打开夹子释放纸带，选项 B 错误，符合题意；

C. 选择质量大、体积大的重锤可减小阻力的影响，选项 C 正确，不符合题意。

D. 测量纸带上各点到释放点间的距离，用中间时刻的瞬时速度等于这段位移的平均速度来求出各点的速度，不能用公式 $2gh = v^2$ 求解，选项 D 错误，符合题意。

故选 BD。

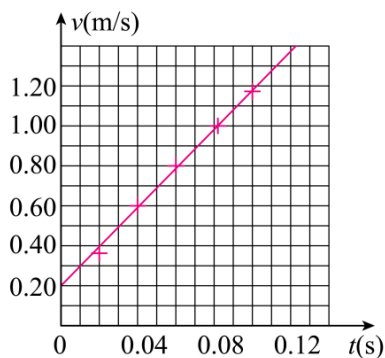
(3) [3]重锤下落的加速度

$$g = \frac{x_{DG} - x_{AD}}{9T^2} = \frac{(2.42 + 2.18 + 1.80 - 1.35 - 0.96 - 0.59) \times 10^{-2}}{9 \times 0.02^2} \text{m/s}^2 = 9.72\text{m/s}^2$$

(4) [4]计算 E 点的速度

$$v_E = \frac{x_{DF}}{2T} = \frac{(1.80 + 2.18) \times 10^{-2}}{2 \times 0.02} \text{m/s} = 1.0\text{m/s}$$

[5]描绘的 $v-t$ 图线如图；



(5) [6][7]小球经过光电门 1 时得速度表达式

$$v_1 = \frac{d}{t_1}$$

小球经过光电门 2 时得速度表达式

$$v_2 = \frac{d}{t_2}$$

小球的加速度表达式

$$g = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2h} = \frac{d^2}{2h} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$$

(6) [8]A. 人耳能区分两个声音的最小时间间隔为 0.1s, 所以两次声音传到人耳的时间差最小为 0.1s, 因人耳的位置固定不变, 所以人耳听到两个声音的时间间隔就等于滴水的时间间隔, 所以人耳能区别两个声音条件与水龙头距人耳的距离无关, 只与滴水的时间间隔有关, 故 A 错误;

B. 有上述分析可知滴水的时间间隔 t 至少为 0.1s, 故水龙头距盘子的距离至少为

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.1^2 \text{ m} = 0.05 \text{ m}$$

故 B 错误;

CD. 从前一滴水滴到盘子里面听到声音时后一滴水恰好离开水龙头, 测出 n 次听到水击盘的总时间为 t , 知道两滴水间的时间间隔为

$$\Delta t = \frac{t}{n-1}$$

所以水从水龙头到盘子的时间为

$$\Delta t = \frac{t}{n-1}$$

根据

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

得

$$g = \frac{2h(n-1)^2}{t^2}$$

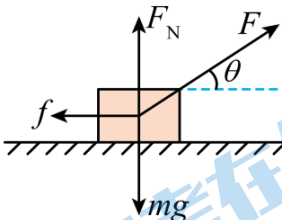
故 C 正确, D 错误。

故选 C。

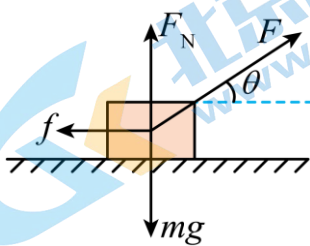
(7) ①[9]图已中 $0-0.35s$ 内不同数量的小纸杯叠放在一起下落的 $v-t$ 图线是重合的并且都近似做匀加速直线运动，而 $0.35s-1.2s$ 内 $v-t$ 图线开始分离且弯曲程度不同，这是因为不同数量的纸杯下落时受阻力不同，加速度不同，则图像弯曲的程度不同；

②[10]小组同学由此探究过程得出物体下落运动所受空气阻力开始时随速度增加，加速度逐渐减小，阻力逐渐变大，最后做匀速运动，说明加速度为零，阻力近似等于重力保持不变，故选 C。

四、计算题（共 6 小题，共 38 分）

16. 【答案】(1)  ; (2) 100N; (3) 0.2

【详解】(1) 画出木箱受力的示意图如图；



(2) 地面对木箱的支持力

$$F_N = mg - F \sin \theta = 115\text{N} - 25 \times 0.6\text{N} = 100\text{N}$$

根据牛顿第三定律可知，木箱对地面的压力大小

$$F'_N = F_N = 100\text{N}$$

(3) 木箱与地面间的摩擦力

$$f = F \cos \theta = 20\text{N}$$

则动摩擦因数

$$\mu = \frac{f}{F_N} = \frac{20}{100} = 0.2$$

17. 【答案】(1) 40m/s; (2) 180m; (3) 10s

【详解】(1) 根据

$$v^2 - 0 = 2ah$$

得掉出的重物离开气球时的速度大小

$$v = \sqrt{2ah} = \sqrt{2 \times 8 \times 100}\text{m/s} = 40\text{m/s}$$

(2) 根据

$$0 - v^2 = -2gh_1$$

得重物离开气球后上升的最大高度

$$h_1 = \frac{0-v^2}{-2g} = 80\text{m}$$

重物上升过程中距地面的最大高度

$$h_m = h + h_1 = 180\text{m}$$

(3) 根据

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

代入数据得

$$t = 10\text{s}$$

18. 【答案】(1) 8m/s^2 ; (2) 220m ; (3) 3m/s

【详解】(1) 汽车在 $0-2\text{s}$ 的加速度大小

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16-0}{2} \text{m/s}^2 = 8\text{m/s}^2$$

(2) $v-t$ 图像与时间轴围成的面积代表位移, 图中每个小方格面积为

$$s=4\text{m}$$

在 $0-24\text{s}$ 内图像与时间轴围成有 55 个小方格, 在 $0-24\text{s}$ 内的位移大小

$$s_1 = 55 \times 4\text{m} = 220\text{m}$$

(3) $a-t$ 图像与时间轴围成的面积代表速度变化量, 汽车在 2s 末汽车速度大小

$$v = \frac{1}{2} \times 2 \times 3\text{m/s} = 3\text{m/s}$$

19. 【答案】(1) $F = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$, $T = \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$; (2) $F_{\min} = \frac{mg}{2}$, 与水平向右方向呈 30° 角

【详解】(1) 若 F 水平向右, 根据平衡条件可得拉力为

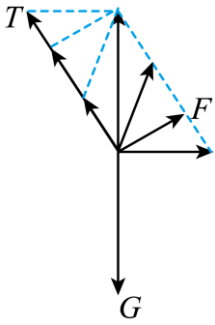
$$F = mg \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$$

悬线 OA 上的拉力为

$$T = \frac{mg}{\cos \theta} = \frac{2\sqrt{3}}{3}mg$$

(2) 保持悬线 OA 与竖直方向的夹角 $\theta = 30^\circ$ 不变, 由受力分析可知, 当 F 方向与水平向右方向呈 30° 角时, F 的最小值, 为

$$F_{\min} = mg \sin 30^\circ = \frac{mg}{2}$$



20. 【答案】(1) 75m; (2) 不能; (3) 12s; (4) 见解析

【详解】(1) 警车在追赶货车的过程中, 当两车速度相等时, 它们的距离最大, 设警车发动后经过 t_1 时间两车的速度相等。则

$$t_1 = \frac{v_{\text{货}}}{a} = 4\text{s}$$

货车位移

$$s_{\text{货}} = v_{\text{货}}(t_1 + t_0) = 95\text{m}$$

警车位移

$$s_{\text{警}} = \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 4^2 = 20\text{m}$$

所以两车间的最大距离

$$\Delta s = s_{\text{货}} - s_{\text{警}} = 75\text{m}$$

(2) 根据

$$v_0 = 90\text{km/h} = 25\text{m/s}$$

当警车刚达到最大速度时, 运动时间

$$t_2 = \frac{v_0}{a} = 10\text{s}$$

货车位移

$$s_{\text{货}}' = v_{\text{货}}(t_2 + t_0) = 155\text{m}$$

警车位移

$$s_{\text{警}} = \frac{1}{2}at_2^2 = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^2 = 125\text{m}$$

因为

$$s_{\text{货}}' > s_{\text{警}}'$$

故此时警车尚未赶上货车。所以警车在加速阶段不能追上货车。

(3) 警车刚达到最大速度时两车距离

$$\Delta s' = s_{\text{货}}' - s_{\text{警}}' = 30\text{m}$$

警车达到最大速度后做匀速运动, 再经过 Δt 时间追赶上货车

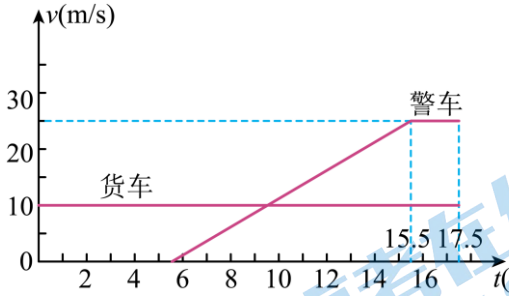
$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v_m - v_{\text{货}}} = 2\text{s}$$

所以警车发动后要经过

$$t = t_2 + \Delta t = 12\text{s}$$

才能追上货车。

(4) 图象如图



21. 【答案】(1)

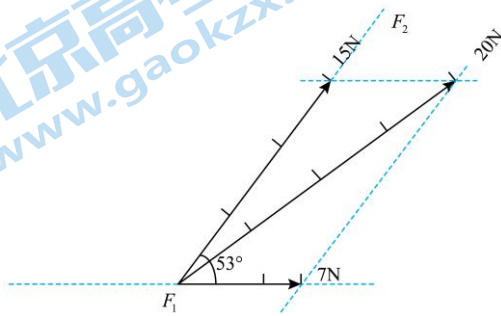


图2

, 20N; (2) 9N, 12N, 20N; (3) $2\sqrt{7}\text{m/s}$,

$3\sqrt{3}$

【详解】(1) 去标度为



力的图示如图

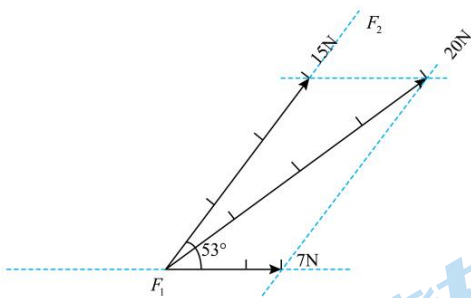
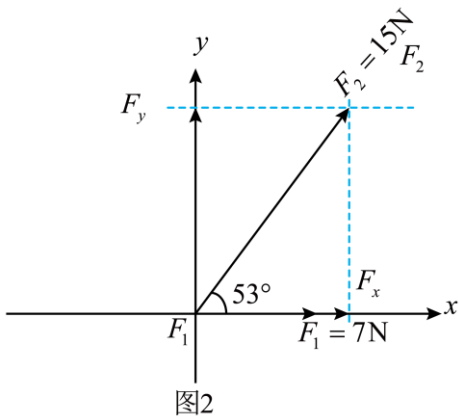


图2

合力包含 4 个标度, 大小为 20N。

(2) 如图



① F_2 在 x 、 y 轴上的分力分别为

$$F_x = F_2 \cos 53^\circ = 9\text{N}$$

$$F_y = F_2 \sin 53^\circ = 12\text{N}$$

② 合力为

$$F' = \sqrt{(F_x + F_1)^2 + F_y^2} = 20\text{N}$$

(3) 将末速度正交分解，如图

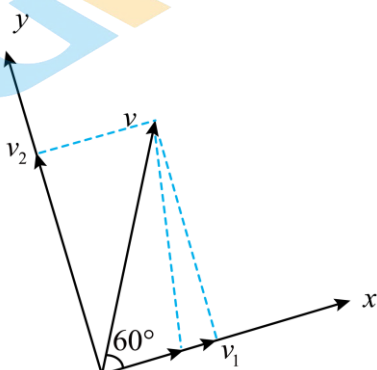


图4

则速度变化量大小为

$$\Delta v = \sqrt{(v \cos 60^\circ - v_0)^2 + (v \sin 60^\circ)^2} = 2\sqrt{7}\text{m/s}$$

速度变化量与初速度方向的夹角正切值为

$$\tan \theta = \frac{\sqrt{\Delta v^2 - (v \cos 60^\circ - v_0)^2}}{v \cos 60^\circ - v_0} = 3\sqrt{3}$$

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！

