

陈经纶中学 12 月高一物理诊断性测试

限时 90 分钟完成，不得超时，完成后需要在10分钟内上传好分数，如有问题，及时联系老师。

务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 手机地图导航软件的出现方便了人们的出行。张老师想要驾车从浙江大学紫金港校区出发，前往浙大玉泉校区。如图是某地图软件给出的行车建议方案。关于图中的信息，下列说法正确的是（ ）



- A. 若选择图中的“推荐”方案出行，汽车的位移最大
- B. 图中的“17分钟”、“20分钟”、“19分钟”指的是时刻
- C. 图中研究汽车在导航图中的位置时，可把汽车看成质点
- D. 三种驾车方案的平均速度大小相等

2. 下列说法中的“快”，指加速度较大的是（ ）

- A. 道路上出现交通事故，群众报警后交警很快到达事故现场
- B. F1赛车启动非常快，其百公里加速时间仅为1.6s左右
- C. 协和式客机能在 18000 米高空飞行得很快
- D. 乘汽车从嘉兴到宁波，如果走杭州湾跨海大桥能很快到达

3. 雨滴从高空由静止下落，由于空气阻力作用，其加速度逐渐减小，直到变为零，在此过程中雨滴的运动情况是（ ）

- A. 速度不断减小，加速度为零时，速度最小
- B. 速度不断增大，加速度为零时，速度最大
- C. 位移越来越小
- D. 速度变化率越来越大

4. 如图所示，一只小鸟用爪子抓紧倾斜的树枝且保持静止不动，下列有关说法正确的是（ ）

- A. 小鸟对树枝的作用力大于树枝对小鸟的作用力
- B. 小鸟受到树枝的作用力方向为竖直向上
- C. 当小鸟把树枝抓得更紧时，树枝对它的摩擦力将增大
- D. 小鸟受到弹力是因为小鸟的双脚发生弹性形变

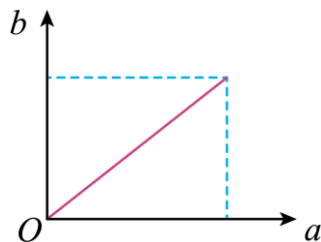


5.一物体沿直线由静止开始以加速度 a_1 做匀加速直线运动,前进位移 x_1 后立刻以大小为 a_2 的加速度做匀减速直线运动,又前进 x_2 速度恰好为零。已知 $x_1 > x_2$, 则以下说法中正确的是 ()

- A. 物体通过 x_1 、 x_2 两段位移的平均速度 $\bar{v}_1 > \bar{v}_2$ B. 物体通过 x_1 、 x_2 各自中间时刻的瞬时速度不相等
C. 物体通过 x_1 、 x_2 两段位移所用的时间 $t_1 < t_2$ D. 两个加速度 a_1 和 a_2 大小的关系是 $a_1 < a_2$

6.如图为描述某物体一段时间内做直线运动的图像, a 、 b 为图中横纵坐标代表的物理量, 下列关于此图像的说法正确的是 ()

- A. 若纵轴为位移 x , 横轴为时间 t , 物体一定做匀变速直线运动
B. 若纵轴为加速度 a , 横轴为时间 t , 物体一定做速度增大的运动
C. 若纵轴为瞬时速度 v , 横轴为位移 x , 物体一定做变加速直线运动
D. 若纵轴为速度 v , 横轴为时间 t , 物体运动中间位置的速度小于中间时刻的速度



7.众志成城, 共同抗“疫”。小明疫情期间居家学习, 突然听到楼下志愿者急需口罩, 他发现家里还有多余的口罩, 立即打成一个小包裹告知志愿者, 从 16 楼家里窗台释放, 如图。包裹的运动可看成自由落体重力加速度 g 取 10m/s^2 , 请你帮他估算一下, 包裹下落到地面的时间约为 ()



- A. 0.5s B. 1s C. 2s D. 3s

8.物理学的发展极大地丰富了人类对物质世界的认识。推动了科学技术的创新和革命, 促进了人类文明的进步。关于物理学中运动与力的发展过程和研究方法的认识, 下列说法中正确的是 ()

- A. 伽利略首先提出了惯性的概念, 并指出质量是惯性大小的唯一量度
B. 伽利略对自由落体运动研究方法的核心是: 把实验和逻辑推理 (包括数学演算) 和谐地结合起来, 从而发展了人类的科学思维方式和科学研究方法
C. 牛顿运动定律是研究动力学问题的基石, 牛顿运动定律都能通过现代的实验手段直接验证
D. 力的单位“N”是国际单位制的基本单位, 加速度的单位“ m/s^2 ”是导出单位

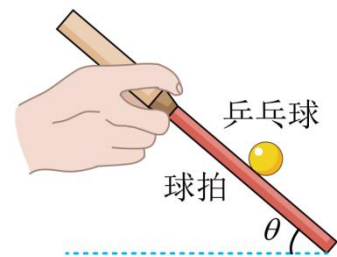
9.图甲是小王同学某次拎购物袋时的情景图，其简化示意图如图乙所示。为了方便携带，小王在购物袋上端的绳上打了一个结，使绳子缩短了一些。则小王拎着竖直静止的购物袋时，下列说法正确的是（ ）



图甲 图乙

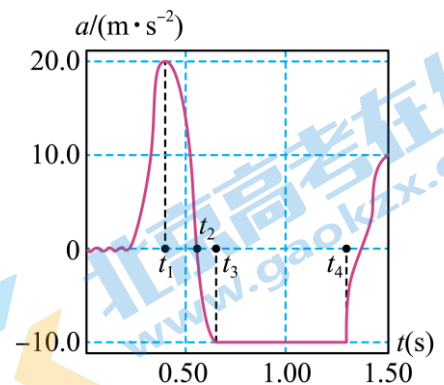
- A. 绳子缩短后，两段绳子的拉力大小都变大
- B. 绳子缩短后，两段绳子的拉力大小都变小
- C. 绳子缩短后，小王对购物袋的作用力增大
- D. 绳子缩短后，小王对购物袋的作用力减小

10.如图所示，一位同学手持乒乓球拍托球沿水平面做匀加速直线跑动，球拍与球保持相对静止且球拍平面和水平面之间夹角为 θ 。设球拍和球质量分别为 M 、 m ，重力加速度为 g ，不计球拍和球之间摩擦，不计空气阻力，则（ ）



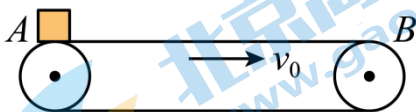
- A. 球拍对球的支持力大小为 $mg \cos \theta$
- B. 乒乓球的加速度大小为 $g \tan \theta$
- C. 乒乓球的加速度大小为 $g \sin \theta$
- D. 该同学对球拍的作用力大小为 Mg

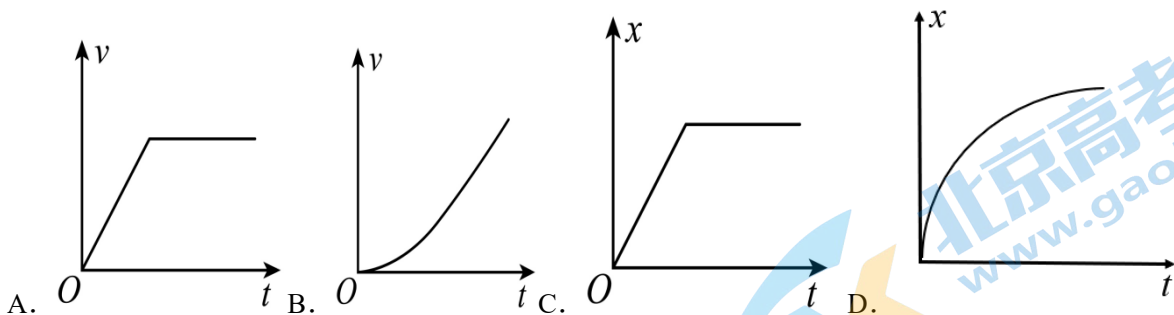
11.很多智能手机都有加速度传感器，能通过图像显示加速度情况，用手掌托着智能手机，打开加速度传感器，把手机向上抛出，然后在抛出点接住手机，得到如图所示的加速度随时间变化的图像，图中 $t_1 = 0.38s$ ， $t_2 = 0.55s$ ， $t_3 = 0.66s$ ， $t_4 = 1.26s$ ，取重力加速度 $g = 10m/s^2$ ，由此可判断出（ ）



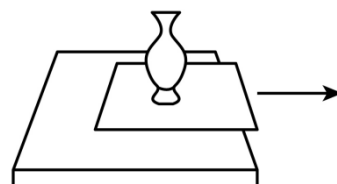
- A. t_1 时刻手机的速度最大
- B. t_2 时刻手机离开手掌
- C. t_3 时刻手机处于超重状态
- D. 手机离开手掌后上升的高度为 $0.45m$

12.如图所示，水平传送带以恒定的速率顺时针转动，将工件（可视为质点）无初速轻放在传送带的A端，工件匀加速运动一段时间后相对传送带静止。下列工件从A至B过程的运动图像可能正确的是（ ）



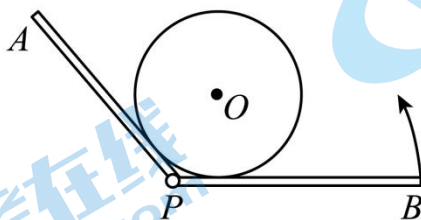


13. 如图所示，将一花瓶置于桌面上的桌布上，用水平向右的拉力将桌布迅速抽出，花瓶发生了平移，但最终并没有滑出桌面，这是大家熟悉的惯性演示实验。若花瓶、桌布、桌面两两之间的动摩擦因数均相等，则在上述过程中（ ）



- A. 花瓶向右运动，所以花瓶受桌布的摩擦力方向和花瓶受桌面的摩擦力方向都向左
- B. 花瓶相对桌布滑动的距离和在桌面上滑动的距离一定相等
- C. 花瓶在桌布上滑动的时间和在桌面上滑动的时间一定相等
- D. 若增大水平拉力，更快地将桌布拉出，则花瓶可能滑出桌面

14. 2021年3月24日“新疆棉事件”，加深了人们对新疆的棉花的认识，新疆是我国最大的产棉区，在新疆超出70%棉田都是通过机械自动化采收。自动采棉机能够在采摘棉花的同时将棉花打包成圆柱形棉包，通过采棉机后侧可以旋转的支架平稳将其放下。放下棉包的过程可以简化为如图所示模型，质量为 m 的棉包放在“V”形挡板上，两板间夹角为 120° 固定不变，“V”形挡板可绕 P 轴在竖直面内转动。在使 BP 板由水平位置逆时针缓慢转动 60° 的过程中，忽略“V”形挡板对棉包的摩擦力，已知重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）



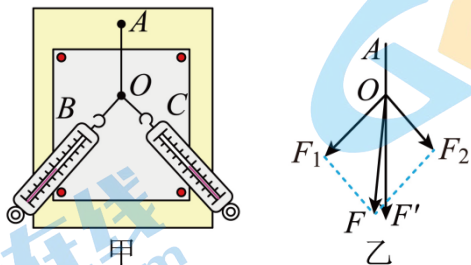
- A. 当 BP 板转过 60° 时，棉包受到三个力的作用
- B. 棉包对 AP 板的压力先增大后减小

- C. 棉包对 BP 板的压力逐渐减小
- D. 当 BP 板转过 30° 时，棉包对 AP 板的作用力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$

第二部分

本部分共6题，共58分。

15. (8分) 某实验小组做“验证力的平行四边形定则”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。

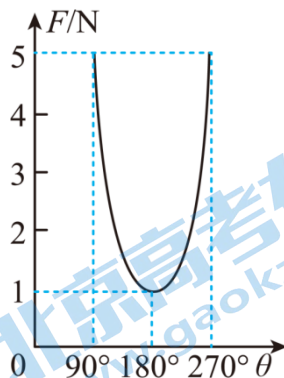


- (1) 按照正常实验操作，图乙中的 F 与 F' 两力中，方向一定沿 AO 方向的是_____。
- (2) 某同学认为在此过程中必须注意以下几项，其中正确的是_____ (填入相应的字母)

- 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. 在用两个弹簧秤同时拉细绳时要注意使两个弹簧秤的读数相等
- D. 在使用弹簧秤时要注意使弹簧秤与木板平面平行
- E. 在用两个弹簧秤同时拉细绳时必须将橡皮条的另一端拉到用一个弹簧秤拉时记下的位置

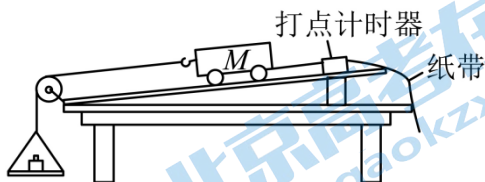
(3) 本实验采用的科学方法是_____；

(4) 在另一小组研究两个共点力合成的实验中，两个分力的夹角为 θ ，合力为 F ， F 与 θ 的关系图像如图所示。已知这两分力大小不变，则任意改变这两个分力的夹角，能得到的合力大小的变化范围是_____。



16. (12分) 小明和小红同学分别通过实验探究“加速度与质量的关系”和“加速度与力的关系”。

(1) 小明同学在探究小车加速度与质量的关系时，采用了如图所示方案。



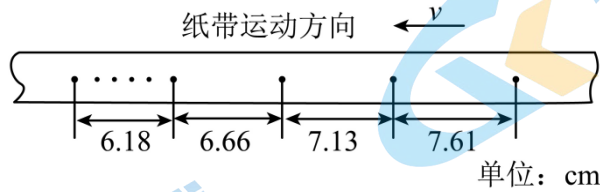
① 保持砝码盘中砝码质量不变，通过增减小车中的砝码个数改变小车中砝码和小车的总质量 M ，与此相对应，利用纸带上打出的点来测量小车的加速度。对此实验方案，下列做法中合理的是_____；

- A. 在补偿阻力时，需要把木板的一侧垫高，并将砝码盘及盘中砝码用细线通过定滑轮系在小车上

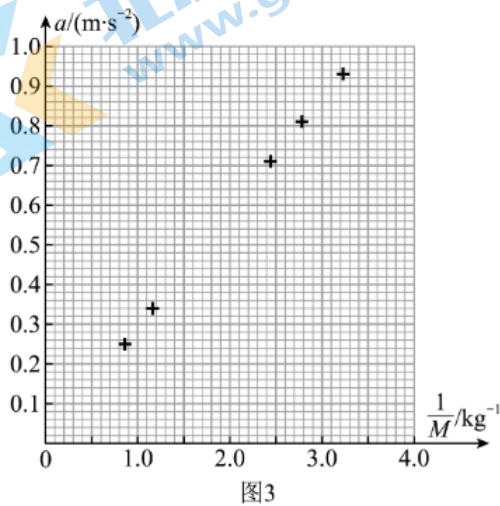
B. 实验时，先接通打点计时器电源，待打点计时器工作稳定后再释放小车

C. 调节滑轮，使细线与木板平行

②实验中打出的一条纸带的部分实验数据如图所示，相邻两个计数点间还有四个点未画出。所用交流电源的频率为 50Hz，由该纸带可求得小车的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s² (结果保留两位有效数字)；



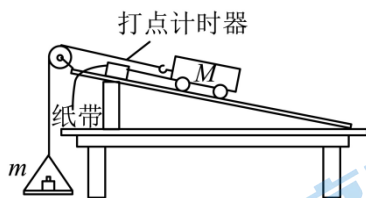
③小明记录的 6 组实验数据如下表所示，其中 5 组数据的对应点已经标在如图的坐标纸上，请用“+”标出余下的一组数据的对应点，并作出 $a - \frac{1}{M}$ 图像。由 $a - \frac{1}{M}$ 图像可得出的实验结论为 _____。



F/N	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
M/kg	1.16	0.86	0.61	0.41	0.36	0.31
$a/(m \cdot s^{-2})$	0.25	0.34	0.48	0.71	0.81	0.93
$\frac{1}{M}/(kg^{-1})$	0.86	1.16	1.64	2.44	2.78	3.23

图3

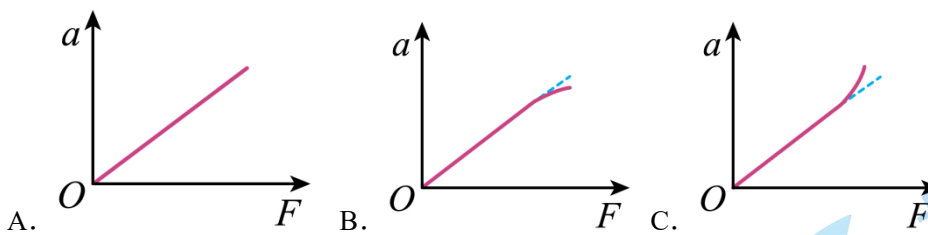
(2) 小红同学在探究小车加速度 a 与所受合外力 F 的关系时，设计并采用了如图所示的方案。其实验操作步骤如下：



- 挂上砝码盘和砝码，调节木板的倾角，使质量为 M 的小车拖着纸带沿木板匀速下滑；
- 取下砝码盘和砝码，测出其总质量为 m ，并让小车沿木板下滑，测出加速度 a ；
- 改变砝码盘中砝码的个数，重复步骤 a 和 b，多次测量，作出 $a - F$ 图像。

①该实验方案 _____ 满足条件 $M \gg m$ (选填“需要”或“不需要”)；

②若小红同学实验操作规范，随砝码盘中砝码个数的增加，作出的 $a - F$ 图像最接近如图中的 _____。



17. (6分) 如图所示, 北京欢乐谷“天地双雄”双塔的高度达到 56m。游客从最高点由静止开始随座椅加速下落, 达到一定速度后, 减速装置启动, 经过一段时间, 游客安全到达最低点。

(1) 在某段时间 $t=0.50\text{s}$ 内, 速度由 $v_0=10\text{m/s}$ 变为 $v_1=14\text{m/s}$ 。若游客的运动可视为匀变速直线运动, 求游客在这段时间内加速度的大小 a ;

(2) 某同学认为, 在整个下落过程中, 由于游客始终随座椅向下运动, 所以游客受到的支持力始终小于其重力。你认为这种说法是否正确, 请分析说明。

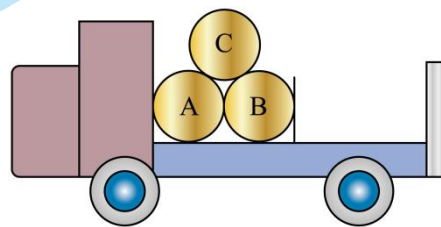


18. (9分) 一辆货车运载着相同的圆柱形光滑的空油桶。A、B 两桶置于固定在车上的框中, 相互紧贴, C 桶自由地摆放在 A、B 之间, 如图所示。已知重力加速度为 g , 三只桶的质量均为 m 。

(1) 若汽车静止, 求此时 B 对 C 的支持力大小 F_1 。

(2) 若汽车静止, 求此时框底给 B 的支持力大小 F 。

(3) 若汽车正在行驶, 且此时 A 对 C 的支持力恰好为 0, 求此时汽车的加速度大小。



19. (12分) 斜面 ABC 中 AB 段粗糙, BC 段长为 1.6m 且光滑, 如图 (a) 所示。质量为 1kg 的小物块以初速度 $v_0 = 12\text{m/s}$ 沿斜面向上滑行, 到达 C 处速度恰好为零。物块在 AB 段的加速度是 BC 段加速度的两倍, 其上滑过程的 $v-t$ 图像如图 (b) 所示, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

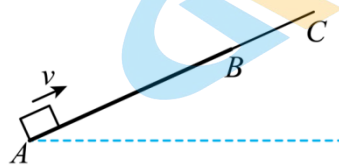
(1) 小物块沿斜面向上滑行通过 B 点处的速度

v_B ;

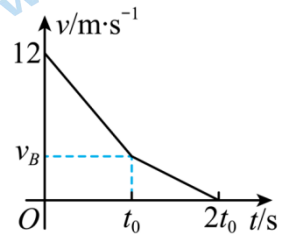
(2) 斜面 AB 段的长度;

(3) 小物块从 C 处返回 B 处时的速度 v_B ;

(4) 小物块沿斜面向下滑行通过 BA 段的时间。



图a



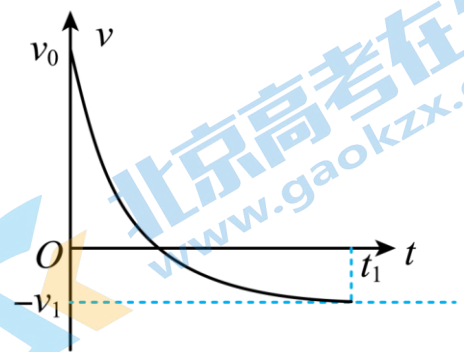
图b

20. (11分) 物理学研究问题一般从最简单的理想情况入手, 由简入繁, 逐渐贴近实际。在研究真实的向上抛出的物体运动时, 我们可以先从不受阻入手, 再从受恒定阻力研究。最后再研究受到变化阻力的接近真实的运动情形。现将一个质量为 m 的小球以速度 v_0 的竖直向上抛出, 重力加速度为 g 。

(1) 若忽略空气阻力影响, 求物体经过多长时间回到抛出点;

(2) 若空气阻力大小恒定为小球所受重力的 k 倍 ($0 < k < 1$), 求小球回到抛出点的速度大小 v_1 ;

(3) 若空气阻力与速度成正比, 小球运动的 $v-t$ 图像如图所示, 小球经过时间 t_1 落回抛出点时速度大小为 v_1 , 求整个过程中加速度的最大值。



参考答案

1. C

【详解】A. 无论采取什么方案，初末位置均相同，位移相同，故 A 错误；

B. 图中的“17 分钟”、“20 分钟”、“19 分钟”指的是时间间隔，故 B 错误；

C. 图中研究汽车在导航图中的位置时，汽车大小形状可以忽略，可把汽车看成质点，故 C 正确；

D. 三种驾车方案的位移相同，时间不相等，平均速度不相等，故 D 错误。

故选 C。

2. B

【详解】A. 道路上出现交通事故，群众报警后交警很快到达事故现场，指速度大，用时较短，故 A 错误；

B. F1 赛车启动非常快，其百公里加速时间仅为 1.6s 左右，指单位时间的速度变化大，即加速度大，故 B 正确；

C. 协和式客机能在 18000 米高空飞行得很快，指速度大，故 C 错误；

D. 乘汽车从嘉兴到宁波，如果走杭州湾跨海大桥能很快到达，指速度大所用时较短，故 D 错误。

故选 B。

3. B

【详解】AB. 雨滴从高空由静止下落，开始做加速运动，所以加速度方向与速度方向相同，当加速度减小到零时，速度增加到最大值，故 A 错误，B 正确；

C. 雨滴从高空由静止加速下落过程中，运动的位移越来越大，故 C 错误；

D. 加速度是反映速度变化快慢的物理量，加速度减小，则速度的变化率越来越小，故 D 错误。

故选 B。

4. B

【详解】A. 小鸟对树枝的作用力与树枝对小鸟的作用力为一对相互作用力，大小相等，方向相反，故 A 错误；

B. 小鸟受重力和树枝的作用力而处于平衡状态，根据平衡条件可知，树枝对小鸟的作用力方向竖直向上，大小等于重力，故 B 正确；

C. 小鸟摩擦力等于重力沿树枝向下的分力。设树枝与水平方向的夹角为 θ 。

$$F_f = mg \sin \theta$$

当小鸟把树枝抓得更紧时，树枝对它的摩擦力不变，C 错误；

D. 小鸟受到弹力是因为树枝发生弹性形变而产生的，D 错误。

故选 B。

5. D

【详解】A. 设最大速度为 v ，则加速阶段平均速度为

$$\bar{v}_1 = \frac{0+v}{2} = \frac{v}{2}$$

减速阶段的平均速度为

$$\bar{v}_2 = \frac{v+0}{2} = \frac{v}{2}$$

所以

$$\bar{v}_1 = \bar{v}_2$$

故 A 错误；

B. 物体做匀变速直线运动过程中的中间时刻速度等于该过程的平均速度；因为两段位移内的平均速度相等，所以两段位移内各自的中点时刻瞬时速度相等，故 B 错误；

C. 由选项 A 的分析可知，加速阶段与减速阶段的平均速度相等，而 $x_1 > x_2$ ，根据平均速度、位移、时间的关系可知平均速度一定时，位移与时间成正比，故 $t_1 > t_2$ ，故 C 错误；

D. 根据加速度公式

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

可知加速阶段与减速阶段速度变化相等，而根据选项 C 的分析可知加速阶段用时较长，故加速阶段的加速度较小，即

$$a_1 < a_2$$

故 D 正确；

故选 D。

6. C

【详解】A. 若纵轴为位移 x ，横轴为时间 t ，则物体做匀速直线运动，故 A 错误；

B. 若纵轴为加速度 a ，横轴为时间 t ，虽然加速度在变大，但若初速度的方向与加速度的方向相反，则物体做减速运动，故 B 错误；

C. 若纵轴为瞬时速度 v ，横轴为位移 x ，假设物体做匀变速直线运动，则有

$$2ax = v^2$$

则 $v-x$ 图像应该是曲线，故假设错误，所以物体一定做变加速直线运动，故 C 正确；

D. 若纵轴为速度 v ，横轴为时间 t ，则物体做匀加速直线运动，设一段时间 t 内的末速度为 v_t ，则中间位置的速度为

$$v_1 = \sqrt{\frac{v_t^2}{2}}$$

中间时刻的速度为

$$v_2 = \frac{v_t}{2}$$

所以

$$v_1 > v_2$$

即物体运动中间位置的速度大于中间时刻的速度，故 D 错误。

故选 C。

7. D

【详解】楼层的层高大概为 3m，住 16 楼，有 15 个层高，物体的下落高度约为

$$h = 3 \times 15\text{m} = 45\text{m}$$

根据自由落体的特点有

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

解得

$$t = 3\text{s}$$

故选 D。

8. B

【详解】A. 牛顿首先提出了惯性的概念，A 错误；

B. 伽利略对自由落体运动研究方法的核心是：把实验和逻辑推理（包括数学演算）结合起来，从而发展了人类的科学思维方式和科学研究方法，B 正确；

C. 牛顿第一定律是利用逻辑思维对事实进行分析的产物，不可能用实验直接验证，C 错误；

D. 力的单位“N”是导出单位，D 错误。

故选 B。

9. A

【详解】AB. 购物袋重力不变，则绳子的合力不变，绳子缩短后，绳子间的夹角变大，根据平行四边形定则可知，合力不变时，随着分力间夹角的增大，分力的值增大，故绳子上的拉力变大，故 A 正确，B 错误；

CD. 绳子缩短后，购物袋重力不变，小王对购物袋的作用力大小仍等于重力大小，故 CD 错误。

故选 A。

10. B

【详解】ABC. 球和运动员具有相同的加速度，对小球分析如图所示，则

$$N = \frac{mg}{\cos \theta}$$

根据牛顿第二定律得

$$mg \tan \theta = ma$$

解得

$$a = g \tan \theta$$

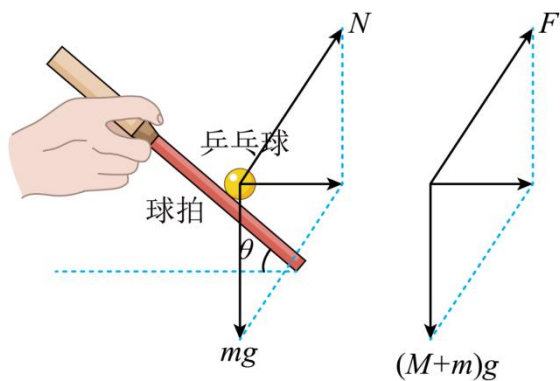
故 AC 错误，B 正确；

D. 对球拍和球整体分析，整体的加速度与球的加速度相同，根据平行四边形定则知，运动员对球拍的作用力为

$$F = \frac{(M+m)g}{\cos \theta}$$

故 D 错误。

故选 B。



11. D

【详解】A. t_1 时刻手机的加速度最大，方向向上，与速度方向相同，手机向上加速，则速度不是最大，故A错误；

B. t_2 时刻，加速度为0，合力为0，则不可能脱离手掌，故B错误；

C. t_3 时刻，加速度方向向下，处于失重状态，故C错误；

D. 手机在 $t_3 = 0.66\text{s}$ 离开手掌后做竖直上抛运动， $t_4 = 1.26\text{s}$ 被接住，则上升高度

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times \left(\frac{1.26 - 0.66}{2} \right)^2 \text{m} = 0.45\text{m}$$

故D正确。

故选D。

12. A

【详解】AB. 由题可知，工件在传送带上先做匀加速运动，加速度恒定，后做匀速运动，加速度为零，所以 $v-t$ 图线先为过原点的倾斜直线，后为平行于 t 轴的直线，故A正确，B错误；

CD. 匀加速阶段

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

图线为开口向上，顶点在原点的抛物线的一部分；

匀速阶段

$$x = vt$$

图线为倾斜直线，故CD错误。

故选A。

13. C

【详解】A. 花瓶相对于桌布向左运动，则桌布对花瓶摩擦力的方向向右，花瓶在桌面上运动时，花瓶相对桌面向右运动，花瓶受桌面的摩擦力方向向左，故 A 错误；

C. 设花瓶在桌布上和桌面上运动时加速度大小分别为 a_1 和 a_2 ，花瓶在桌布上的滑动时间和在桌面上滑动的时间分别为 t_1 和 t_2 。花瓶刚离开桌布时速度为 v 。花瓶在桌布上运动时，根据牛顿第二定律得

$$\mu mg = ma_1$$

由运动学公式

$$v = a_1 t_1$$

花瓶在桌面上运动时，根据牛顿第二定律得

$$\mu mg = ma_2$$

由运动学公式

$$v = a_2 t_2$$

由上可得

$$a_1 = a_2$$

$$t_1 = t_2$$

故 C 正确；

D. 若增大水平拉力，更快地将桌布拉出，花瓶在桌布上运动的时间缩短，由

$$v = at$$

可知花瓶获得的速度减小，在桌面上滑行的距离缩短，所以花瓶不可能滑出桌面，故 D 错误；

B. 由上分析可知，花瓶在桌布和桌面上滑动的时间和加速度大小相等，根据位移时间公式可得花瓶在桌布上和桌面上相对地面的运动的距离相等，而花瓶相对桌布滑动的距离等于初始位置到桌布左边缘的距离，为一定值，而在桌面上滑动的距离与花瓶离开桌布时的速度大小有关，随桌布加速度（拉力大小）增大而减小，故 B 错误。

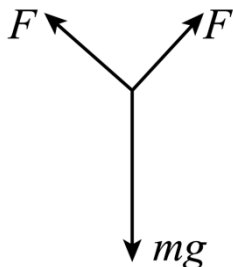
故选 C。

14. D

【详解】A. 若 BP 板从水平方向转过 60° 时， AP 板转到水平方向，此时棉包受到重力和 AP 板的支持力两个力的作用，选项 A 错误；

BC. BP 板水平时，棉包对 AP 板的压力为零， BP 板由水平位置逆时针缓慢转动 60° 的过程中，有

几何关系可知，棉包对 AP 板的压力逐渐增大，对 BP 板的压力逐渐减小，当 BP 板转过 60° 时， AP 板转到水平方向，棉包对 AP 板压力达到最大，对 BP 板的压力减为零，选项 Bc 错误，
D. 当 BP 板转过 30° 时，两板与水平面夹角都为 30° ，棉包受力分析如图所示：



由共点力平衡关系可得

$$2F \cos 30^\circ = mg$$

则

$$F = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$$

根据牛顿第三定律可知棉包对 AP 板的作用力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3} mg$ ，选项 D 正确。

故选 D。

15. F' DE 等效替代法 $1\text{N} \leq F \leq 7\text{N}$

【详解】(1) [1]图乙中 F 是通过平行四边形定则得到两个弹簧秤拉力合力的理论值，而 F' 是通过一个弹簧秤沿 AO 方向拉橡皮筋的力，是合力的实际值，所以一定沿 AO 方向的是 F' 。

(2) [2]A. 为减小力的方向的测量误差，两根细绳可以适当长些，但不需要等长，故 A 错误；

BC. 只有当两个弹簧秤拉力大小相等时，橡皮条才与两绳夹角的平分线在同一直线上，而本实验中两个弹簧秤的拉力大小并不要求一定相等，故 BC 错误；

D. 在使用弹簧秤时要注意使弹簧秤与木板平面平行，从而减小力的测量误差，故 D 正确；

E. 在用两个弹簧秤同时拉细绳时，必须将橡皮条的另一端拉到用一个弹簧秤拉时记下的位置，从而确保两次力的作用效果相同，故 E 正确。

故选 DE。

(3) [3]本实验在操作过程中，要求每次拉橡皮筋时都要使结点达到同一位置 O 点，这样几个力的作用效果就和一个力的作用效果相同，所以本实验采用的是等效替代法。

(4) [4]设两个分力中较大的力为 F_1 ，较小的力为 F_2 ，由图可知 $\theta=180^\circ$ 时

$$F_1 - F_2 = 1\text{N}$$

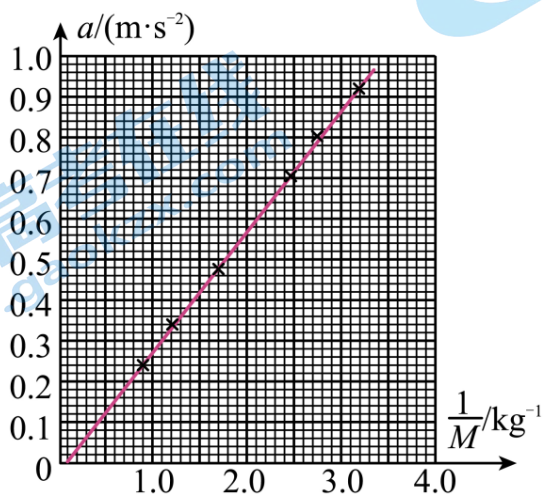
$\theta=90^\circ$ 时

$$\sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 5\text{N}$$

解得

$$F_1 = 4\text{N}, F_2 = 3\text{N}$$

任意改变这两个分力的夹角，能得到的合力大小的变化范围是 $1\text{N} \leq F \leq 7\text{N}$ 。



16. BC 0.48

在合外力一定的前提下，在误

差允许范围内，小车的加速度 a 与小车质量 M 成反比 不需要 A

【详解】(1) ①[1] A. 在该实验中，我们认为绳子的拉力就等于小车所受的合外力，故在平衡摩擦力时，细绳的另一端不能悬挂装砝码的砝码盘，故 A 错误；

B. 实验时，先接通打点计时器电源，待打点计时器工作稳定后再释放小车，故 B 正确；

C. 调节滑轮，使细线与木板平行，此时绳的拉力才是小车水平方向受到的力，故 C 正确；

②[2]有

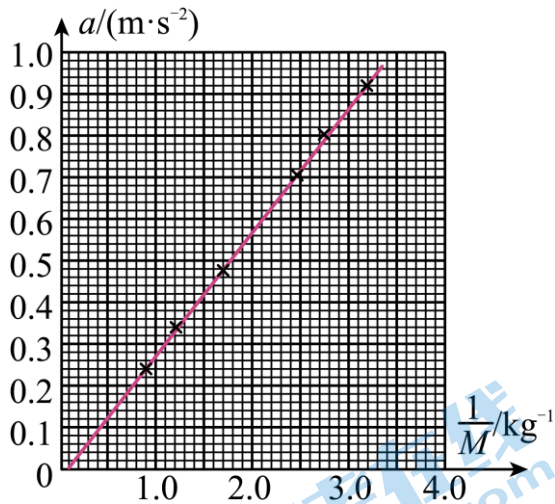
$$x_1 = 6.18\text{cm} + 6.66\text{cm} = 12.84\text{cm} = 0.1284\text{m}$$

$$x_2 = 7.13\text{cm} + 7.61\text{cm} = 14.74\text{cm} = 0.1474\text{m}$$

根据逐差法可得

$$a = \frac{x_2 - x_1}{4T^2} = \frac{0.1474 - 0.1284}{4 \times 0.1^2} \text{m/s}^2 = 0.48\text{m/s}^2$$

③[3]通过描点可得 $a - \frac{1}{M}$ 图象如图所得



[4]由 $a - \frac{1}{M}$ 图像可得出的实验结论为：在合外力一定的前提下，在误差允许范围内，小车的加速度 a 与小车质量 M 成反比；

(2) ①[5]开始挂上托盘和砝码，改变木板的倾角，使质量为 M 的小车拖着纸带沿木板匀速下滑，然后去掉托盘和砝码，则小车下滑过程中的合外力就等于托盘和砝码的重力，不需要满足 $M \gg m$ ；

②[6]随砝码盘中砝码个数的增加，小车受到的合力始终等于砝码和砝码盘的重力，即

$$F = mg$$

故

$$F = Ma$$

解得

$$a = \frac{F}{M} = \frac{mg}{M}$$

a 与 F 成正比，故 A 正确。

17. 【答案】(1) 8m/s^2 ；(2) 见解析

【详解】解：(1) 根据加速度的定义，解得

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \frac{14 - 10}{0.50} \text{m/s}^2 = 8.0\text{m/s}^2$$

(2) 这种说法不正确。

游客向下运动的整个过程中，既有向下加速过程，又有向下减速过程。加速过程中加速度向下，减速过程中加速度向上。根据牛顿第二定律，在加速过程中，游客受到的支持力小于重力，在减速过程中，游客受到的支持力大于重力。在分析游客受到的支持力与其重力的大小关系时，应根据加速度方向来判断，而不应根据游客的运动方向来判断。

18. (1) $F_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$; (2) $F = \frac{3}{2}mg$; (3) $a = \frac{\sqrt{3}}{3}g$

【详解】(1) 依题意，对 C 桶受力分析，受到重力 mg ，B 和 A 分别对 C 的支持力大小 F_1 及 F_2 ，根据几何知识结合对称性可知 F_1 及 F_2 方向的夹角为 $\theta = 60^\circ$ ，且 $F_1 = F_2$ ，根据平衡条件结合平行四边形定则，可得此时 B 对 C 的支持力大小

$$F_1 = F_2 = \frac{G}{2\cos\frac{\theta}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$$

(2) 若汽车静止，对 A、B、C 整体受力分析，在竖直方向上，根据平衡条件可得

$$2F = 3mg$$

可得此时框底给 B 的支持力大小

$$F = \frac{3}{2}mg$$

(3) 若汽车正在行驶，且此时 A 对 C 的支持力恰好为 0，根据汽车与 C 加速度相同，对 C 受力分析，根据牛顿第二定律有

$$mg \tan \frac{\theta}{2} = ma$$

可得此时汽车的加速度大小为

$$a = g \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}g$$

95. (1) 4m/s; (2) 6.4m; (3) 4m/s; (4) 1.6s

【详解】(1) 由 $v-t$ 图象可知，小物块沿斜面向上滑行的初速度

$$v_0 = 12\text{m/s}$$

由

$$a_{AB} = 2a_{BC}$$

可得

$$\frac{v_0 - v_B}{t_0} = 2 \cdot \frac{v_B}{t_0}$$

解得

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

(2) 设 AB 段长度为 s_{AB} ，加速度大小为 $2a$ ，BC 段长度为 s_{BC} ，加速度大小为 a 。则根据运动学公式 AB 段有

$$v_B^2 - v_0^2 = 2 \times (-2a) s_{AB}$$

BC 段有

$$0 - v_B^2 = 2(-a)s_{BC}$$

已知

$$L_{BC} = 1.6\text{m}$$

$$v_0 = 12\text{m/s}$$

联立解得

$$a = 5\text{m/s}^2$$

$$s_{AB} = 6.4\text{m}$$

(3) 因为 BC 段光滑，所以物体沿斜面下滑，回到 B 点的速度仍为

$$v'_B = v_B = 4\text{m/s}$$

(4) 因上滑时

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = m \cdot 2a$$

$$mg \sin \theta = ma$$

下滑时

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = m \cdot a'$$

解得

$$a' = 0$$

则小物块沿斜面向下滑行通过 BA 段的时间

$$t = \frac{s_{AB}}{v_B} = \frac{6.4}{4} \text{s} = 1.6\text{s}$$

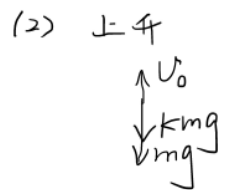
$$20. (1) t = \frac{2v_0}{g}; (2) v_t = v_0 \sqrt{\frac{1-k}{1+k}}; (3) a = g \left(1 + \frac{v_0}{v_1} \right)$$

【详解】(1) 由机械能守恒可知：落回出发点的速度为 $-v_0$ ，由

$$-gt = -v_0 - v_0$$

得

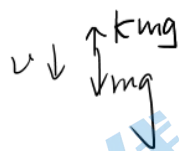
$$t = \frac{2v_0}{g}$$



$$kmg + mg = ma_1$$

$$v_0^2 = 2a_1 h$$

下落



$$mg - kmg = ma_2$$

$$v_t^2 = 2a_2 h$$

得

$$v_t = v_0 \sqrt{\frac{1-k}{1+k}}$$

(3) 由图可知小球最终做匀速运动即

$$mg = k'v_1$$

$$ma = mg + k'v$$

刚抛出时加速度最大，解得

$$a = g \left(1 + \frac{v_0}{v_1} \right)$$

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