

2023 北京汇文中学高一（上）期末

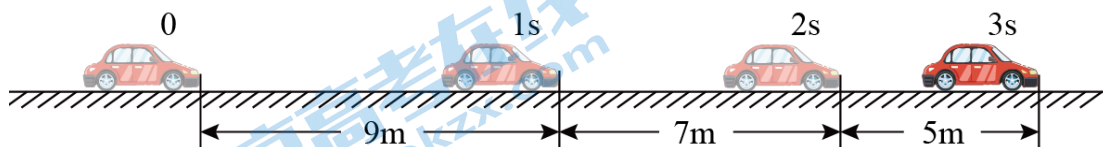
物 理

一、单项选择题（每题所给的选项中只有一个是符合题意的，将符合题意选项的序号选出，填入答题卡中。本题共 20 小题，每题 3 分，共 60 分。）

1. 下列属于力的单位是（ ）

- A. $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ B. $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$ C. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ D. $\text{kg} \cdot \text{s}/\text{m}^2$

2. 一辆汽车行驶在平直公路上，从 $t=0$ 时开始制动，汽车在第 1s、第 2s、第 3s 前进的距离分别是 9m、7m、5m，如图所示。某同学根据题目所提供的信息，猜想汽车在制动后做匀减速直线运动。如果他的猜想是正确的，可进一步推断汽车的加速度大小为（ ）

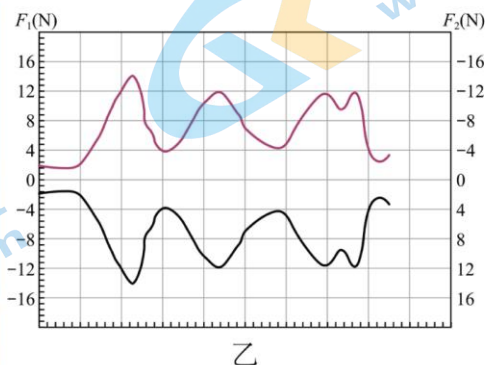


- A. $2\text{m}/\text{s}^2$ B. $5\text{m}/\text{s}^2$ C. $7\text{m}/\text{s}^2$ D. $9\text{m}/\text{s}^2$

3. 高空坠物非常危险，现在高层住宅越来越多因此人们一定要有安全防范意识。假设某高层住宅，一共 42 层，顶层阳台上有一个 0.5kg 的花盆不小心掉下来，下落的高度为 125m，忽略空气阻力， $g=10\text{m}/\text{s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 花盆落地的速度大小为 50m/s
B. 花盆落地的速度大小为 10m/s
C. 花盆下落的时间为 10s
D. 花盆下落的时间为 12.5s

4. 某同学用传感器探究作用力与反作用力的关系。实验时他把两只力传感器同时连接在计算机上，其中一只系在墙上，另一只握在手中，如图甲所示。如图乙是他记录的两个物体间作用力和反作用力的变化图线。根据图线可以得出的结论是（ ）



- A. 作用力大时反作用力小 B. 作用力和反作用力的方向总是相反的
C. 作用力变化后反作用力才随之发生变化 D. 图中的两个力是一对平衡力
5. 下列关于力、运动状态及惯性的说法中正确的是（ ）

- A. 牛顿最早指出力不是维持物体运动的原因
- B. 一个运动的物体，如果不再受力了，它总会逐渐停下来，这说明，静止状态才是物体长时间不受力时的“自然状态”
- C. 车速越大，刹车后滑行距离越长，所以惯性越大
- D. 伽利略根据理想实验作出推论，如果没有摩擦，在水平面上的物体，一旦具有某一速度，将保持这个速度继续运动下去

6. 关于牛顿第二定律，下列说法正确的是 ()

- A. 根据公式 $F = ma$ 可知，物体所受的合外力跟其运动的加速度成正比
- B. 根据 $m = \frac{F}{a}$ 可知，物体的质量与其运动的加速度成反比
- C. 根据 $m = \frac{F}{a}$ 可知，物体的质量与其所受合外力成正比
- D. 根据 $a = \frac{F}{m}$ 可知，物体的加速度大小与其所受合外力成正比

7. 如图所示，一个人站在电梯中随电梯一起加速上升。下列说法中正确的是 ()

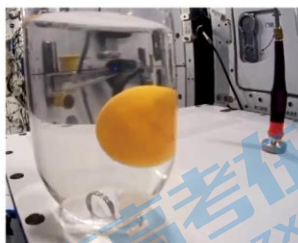


- A. 人对电梯 压力与人所受的重力大小相等
- B. 人对电梯的压力与电梯对人的支持力大小相等
- C. 电梯对人的支持力和人所受的重力是一对平衡力
- D. 电梯对人的支持力和人所受的重力是一对作用力与反作用力

8. 2021 年 12 月 9 日，时隔 8 年之后，我国航天员再次进行太空授课，乒乓球浮力消失实验是其中的一个实验。甲图是地面教室中的乒乓球浮在水面上，乙图是空间站中的乒乓球停在水中的任意位置，则乒乓球浮力消失的原因是空间站中 ()



甲

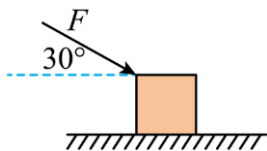


乙

- A. 水处于完全失重状态
- B. 水的密度变小了
- C. 乒乓球 质量变大了
- D. 乒乓球的重力变大了

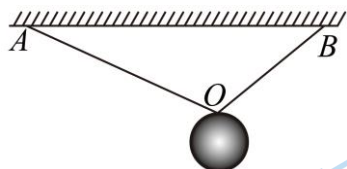
9. 如图所示，在粗糙的水平面上放一质量为 2kg 的物体，现用 $F = 18\text{N}$ 的力，斜向下推物体，力 F 与水平面成 30° 角，物体与水平面之间的滑动摩擦系数为 $\mu = 0.5$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力， g 取

10m/s^2 ，则（ ）



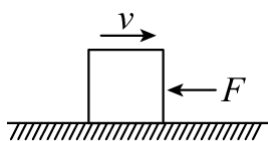
- A. 物体对地面的压力为 20N
- B. 物体所受的摩擦力为 14.5N
- C. 物体所受的摩擦力为 $9\sqrt{3}\text{N}$
- D. 物体将向右匀速运动

10. 如图所示，用两根承受的最大拉力相等、长度不等的细绳 AO 、 BO ($AO > BO$) 悬挂一个中空铁球，当在球内不断注入铁砂时，则（ ）



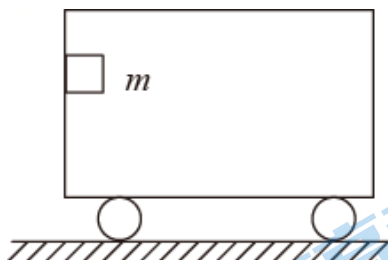
- A. 绳 AO 先被拉断
- B. 绳 BO 先被拉断
- C. 绳 AO 、 BO 同时被拉断
- D. 条件不足，无法判断

11. 如图所示，质量 $m=2\text{kg}$ 的物体在水平面上向右运动，物体与水平面间的动摩擦因数为 0.4，与此同时物体受到一个水平向左的推力 $F=10\text{N}$ 的作用， g 取 10m/s^2 ，则物体的加速度是（ ）



- A. 0
- B. 4m/s^2 ，水平向左
- C. 9m/s^2 ，水平向左
- D. 1m/s^2 ，水平向右

12. 如图所示，物块 m 与车厢后壁间的动摩擦因数为 μ ，当该车水平向右加速运动时， m 恰好沿车厢后壁匀速下滑，则车的加速度为（ ）



- A. g
- B. μg
- C. $\frac{g}{\mu}$
- D. $\frac{1}{2}\mu g$

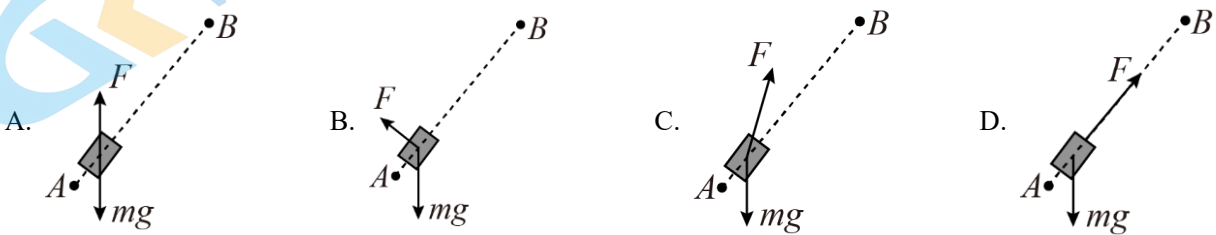
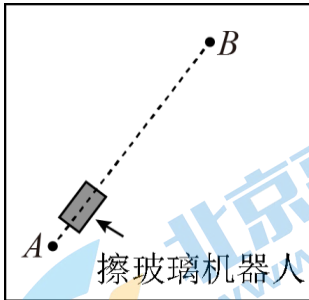
13. 李师傅驾车在平直公路上行驶，正前方路边突然窜出一只小狗，李师傅立即采取制动，轿车很快停下，小狗随即跑开。车内的录像设备拍下了全过程，发现轿车在减速过程中，驾驶室内悬挂的挂件稳定在偏离竖直方向约为 20° 。由此可估算在减速过程中车辆的加速度大小（ ）



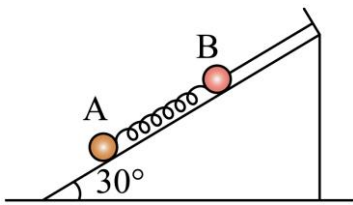
急刹车

- A. $g \sin 20^\circ$ B. $g \cdot \cos 20^\circ$ C. $g \cdot \tan 20^\circ$ D. 无法确定

14. 擦窗机器人帮助人们解决了高层擦窗、室外擦窗难的问题。如图所示，擦窗机器人在竖直玻璃窗上沿直线 A 向 B 运动，速度逐渐减小。已知 F 为机器人除重力外的其他力的合力，则擦窗机器人在此过程中在竖直平面内的受力分析可能正确的是 ()

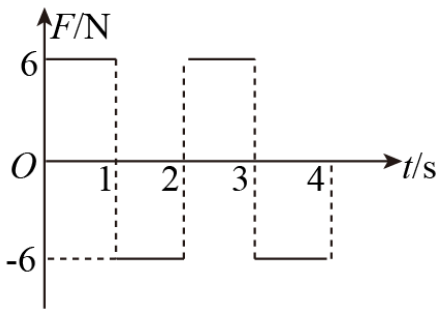


15. 如图所示，A、B 两小球分别连在弹簧两端，B 端用细线固定在倾角为 30° 的光滑斜面上、A、B 两小球的质量分别为 m_A 、 m_B ，重力加速度为 g ，若不计弹簧质量，在线被剪断瞬间，A、B 两球的加速度分别为 ()



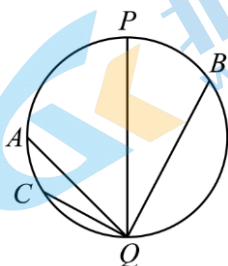
- A. 都等于 $\frac{g}{2}$
 B. $\frac{g}{2}$ 和 0
 C. $\frac{(m_A + m_B)}{2m_B} g$ 和 0
 D. 0 和 $\frac{(m_A + m_B)}{2m_B} g$

16. 如图所示为某小球所受的合力与时间的关系图像，各段的合力大小相同，作用时间相同，且一直作用下去，设小球从静止开始运动，由此可判定 ()



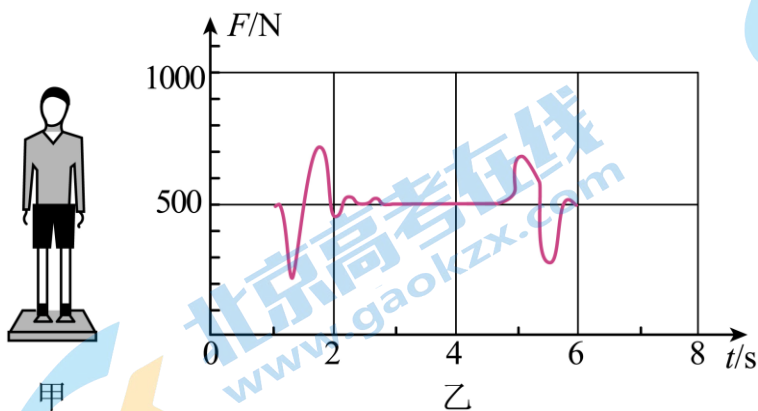
- A. 小球先向前运动，再返回停止
- B. 小球先向前运动，再返回不会停止
- C. 小球始终向前运动
- D. 小球向前运动一段时间后停止

17. 如图所示， PQ 为圆的竖直直径， AQ 、 BQ 、 CQ 为三个光滑斜面轨道，分别与圆相交于 A 、 B 、 C 三点。现让三个小球（可以看作质点）分别沿着 AQ 、 BQ 、 CQ 轨道自端点由静止滑下到 Q 点，运动的平均速度分别为 v_1 、 v_2 和 v_3 。则有：



- A. $v_2 > v_1 > v_3$
- B. $v_1 > v_2 > v_3$
- C. $v_3 > v_1 > v_2$
- D. $v_1 > v_3 > v_2$

18. 如图甲所示，某同学站在体重计上观察超重与失重现象。由稳定的站姿变化到稳定的蹲姿称为“下蹲”过程，由稳定的蹲姿变化到稳定的站姿称为“起立”过程。他稳定站立时，体重计的示数为500N。关于实验现象，下列说法正确的是（ ）

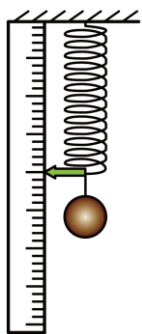


- A. “起立”过程中，支持力始终大于重力
- B. “下蹲”过程中，支持力可能出现小于压力的情况

C. 图乙记录的是他先“下蹲”稳定后又“起立”的过程

D. 图乙记录的是他完成两次“蹲起”的过程

19. 某同学使用轻弹簧、直尺钢球等制作了一个“竖直加速度测量仪”。如图所示，弹簧上端固定，在弹簧旁沿弹簧长度方向固定一直尺。不挂钢球时，弹簧下端指针位于直尺20cm刻度处；下端悬挂钢球，静止时指针位于直尺40cm刻度处。将直尺不同刻度对应的加速度标在直尺上，就可用此装置直接测量竖直方向的加速度。取竖直向上为正方向，重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是（ ）



A. 30cm 刻度对应的加速度为 $-0.5g$

B. 30cm 刻度对应的加速度为 g

C. 50cm 刻度对应的加速度为 $2g$

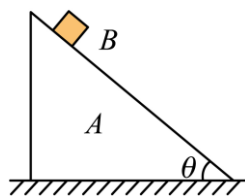
D. 各刻度对应加速度的值是不均匀的

20. 有一些问题你可能不会求解，但是你仍有可能对这些问题的解是否合力进行分析和判断。例如从解的物理量的单位，解随某些已知量变化的趋势，解在一定特殊条件下的结果等方面进行分析，并与预期结果、实验结论等进行比较，从而判断解的合理性或正确性。

举例如下：如图所示，质量为 M 、倾角为 θ 的滑块 A 放于水平地面上。把质量为 m 的滑块 B 放在 A 的斜面上。

忽略一切摩擦，有人求得 B 相对地面的加速度 $a = \frac{M+m}{M+m\sin^2\theta} g \sin\theta$ ，式中 g 为重力加速度。对于

上述解，某同学首先分析了等号右侧量的单位，没发现问题。他进一步利用特殊条件对该解做了如下四项分析和判断，所得结论都是“解可能是对的”。但是，其中有一项是错误的。请你指出该项（ ）



A. 当 $\theta=0^\circ$ 时，该解给出 $a=0$ ，这符合常识，说明该解可能是对的

B. 当 $\theta=90^\circ$ 时，该解给出 $a=g$ ，这符合实验结论，说明该解可能是对的

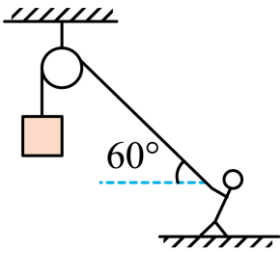
C. 当 $M \gg m$ 时，该解给出 $a=g\sin\theta$ ，这符合预期的结果，说明该解可能是对的

D. 当 $m \gg M$ 时，该解给出 $a = \frac{g}{\sin\theta}$ ，这符合预期的结果，说明该解可能是对的

二、计算题（本题共4小题，满分40分；解题时应写出必要的文字说明、重要的物理规律，答题时要写出完整的数字和单位；只有结果而没有过程的不能得分）

21. 如图所示，重力为500N的人用跨过定滑轮的轻绳牵引质量为20kg的物体， $g=10\text{N/kg}$ ，绳与水平面成 60° 角。不计滑轮与绳的摩擦，求：

- (1) 当人和物体都静止时，地面对人的摩擦力大小；
 (2) 当人和物体都静止时，地面对人的支持力大小；
 (3) 当人站在原地，以 1m/s^2 的加速度匀加速收绳子时，绳子拉力大小。

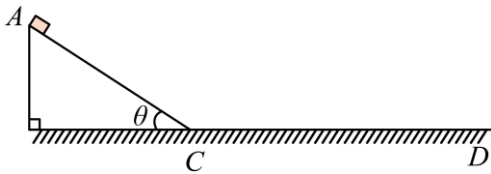


22. 一种巨型娱乐器械可以使人体体验超重和失重，既新奇又刺激，很受人们欢迎。其原理是将巨型娱乐器械由升降机送到离地面 60m 的高处，然后让座舱自由下落，落到离地面 20m 高时，制动系统启动，座舱均匀减速，到地面时刚好停下。若座舱中的小李体重为 50kg (g 取 10m/s^2)。

- (1) 此过程中的最大速度是多少？
 (2) 当座舱落到离地面 30m 的位置时，座椅对小李的支持力是多少？
 (3) 当座舱落到离地面 15m 的位置时，小李对座椅的压力是多少？

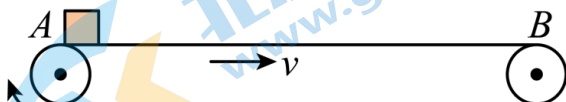
23. 如图所示，斜面 AC 长 $L = 1\text{m}$ ，倾角 $\theta = 37^\circ$ ， CD 段为与斜面平滑连接的水平地面。一个质量为 $m = 2\text{kg}$ 的小物块从斜面顶端 A 由静止开始滑下，小物块与斜面、地面间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$ 。不计空气阻力， $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 小物块在斜面上运动时的加速度 a 是多大；
 (2) 小物块滑到斜面底端 C 时的速度 v 是多大；
 (3) 小物块在水平地面上滑行的最远距离 x 。



24. 水平传送带被广泛地应用于机场和火车站，如图所示为一水平传送带装置示意图。紧绷传送带 AB 始终保持恒定的速率 $v = 1\text{m/s}$ 运行，一质量为 $m = 4\text{kg}$ 的行李无初速度地放在 A 处，传送带对行李的滑动摩擦力使行李开始做匀加速直线运动，随后行李又以与传送带相等的速率做匀速直线运动。设行李与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$ ， A 、 B 间的距离 $L = 2\text{m}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求行李做匀加速直线运动的时间；
 (2) 如果提高传送带运行速率，行李就能被较快地传送到 B 处，求行李从 A 处传送到 B 处的最短时间和传送带对应的最小运行速率。



参考答案

一、单项选择题（每题所给的选项中只有一个是符合题意的，将符合题意选项的序号选出，填入答题卡中。本题共 20 小题，每题 3 分，共 60 分。）

1. 【答案】A

【解析】

【详解】根据牛顿第二定律有

$$F = ma$$

则力的单位为

$$\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$$

故选 A。

2. 【答案】A

【解析】

【详解】据匀变速直线运动相邻的相等的时间内的位移之差相等可以判断汽车左匀变速直线运动，则根据逐差法有

$$x_2 - x_1 = at^2$$

代入数据可解的

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

即加速度大小为 2m/s^2 。

故选 A。

3. 【答案】A

【解析】

【详解】AB. 由自由落体规律有，花盆落地的速度大小为

$$v^2 = 2gh$$

解得

$$v = 50\text{m/s}$$

A 正确；B 错误；

CD. 由速度时间公式得，花盆下落的时间为

$$t = \frac{v}{g} = \frac{50}{10}\text{s} = 5\text{s}$$

CD 错误。

故选 A。

4. 【答案】B

【解析】

【详解】ABC. 根据图线可以得出的结论是作用力与反作用力总是大小相等、方向相反，且同时变化，故 AC 错误，B 正确；

D. 图中的两个力作用在两个物体上，是一对作用力和反作用力，故 D 错误。

故选 B。

5. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 伽利略最早指出力不是维持物体运动的原因。故 A 错误；

B. 没有力作用在物体上，物体也可能做匀速直线运动。故 B 错误；

C. 惯性只与质量有关，与速度无关，选项 C 错误；

D. 伽利略根据理想实验推论出，如果没有摩擦，在水平面上的物体，一旦具有某一个速度，将保持这个速度继续运动下去，故 D 正确，

故选 D。

6. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 力是产生加速度的原因，故不能说物体所受的合外力跟其运动的加速度成正比，故 A 错误；

BC. 质量是物体的固有属性，物体的质量与其运动的加速度和所受合外力无关，故 BC 错误；

D. $a = \frac{F}{m}$ 是加速度的决定式，物体的加速度大小与其所受合外力成正比，与物体质量成反比，故 D 正确。

故选 D。

7. 【答案】B

【解析】

【分析】

做加速运动，处于非平衡状态，电梯对人的支持力和人对电梯的压力遵守牛顿第三定律。人处于超重状态，但人的重力不变。相互作用力的特点：大小相等，方向相反，作用在一条直线上，作用在不同的物体上。

【详解】

人有向上的加速度，合力向上，人受到的重力小于电梯地板对人的支持力，所以人对电梯的压力大于人所受的重力大小，故 A 错误；据牛顿第三定律知，电梯对人的支持力和人对电梯的压力大小相等，故 B 正确；人有向上的加速度，合力向上，人受到的重力小于电梯地板对人的支持力，故 C 错误；电梯对人的支持力和人所受的重力都作用在人上，所以不是一对作用力与反作用力，故 D 错误。

8. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 在太空空间站的水和乒乓球都是受重力提供向心力，加速度为重力加速度，则处于完全失重状态，水是没有浮力的，因此在水中的乒乓球并不会因浮力而上升，而是继续停在水中，故 A 正确；

BCD. 完全失重时水的密度不变，乒乓球的质量不变，空间站的重力加速度较地面小，则空间站内的乒乓球的重力变小了，故 BCD 错误；

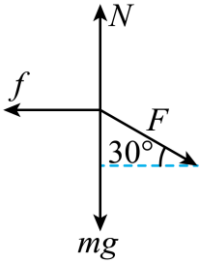
故选 A。

9. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A. 物体的受力如图所示：



在竖直方向，由共点力平衡条件和力的分解，可得

$$N = mg + F \sin 30^\circ$$

可得

$$N = 29\text{N}$$

由牛顿第三定律知，物体对地面的压力为

$$N' = N = 29\text{N}$$

故 A 错误；

BCD. 物体的最大静摩擦力

$$f_{\max} = \mu N' = 14.5\text{N}$$

$$F \cos 30^\circ = 18 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \text{N} = 9\sqrt{3}\text{N}$$

因为

$$F \cos 30^\circ > f_{\max}$$

所以物体处于运动状态，所受的摩擦力为

$$f = 14.5\text{N}$$

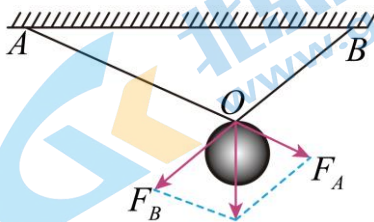
合力不为零，物体不能匀速运动，故 B 正确，CD 错误；

故选 B。

10. 【答案】B

【解析】

【详解】依据力的作用效果将铁球对结点 O 的拉力分解如图所示



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

据平行四边形定则可得

$$F_B > F_A$$

又因为两绳承受的最大拉力相同，故当在球内不断注入铁砂时， BO 绳受到的拉力先达到最大值， BO 绳先断。

故选 B。

11. 【答案】C

【解析】

【详解】物体受到滑动摩擦力

$$F_f = \mu mg = 8\text{N}$$

方向水平向左

由牛顿第二定律

$$F + F_f = ma$$

解得

$$a = 9\text{m/s}^2$$

方向水平向左

故选 C。

12. 【答案】C

【解析】

【详解】设物块 m 与车厢后壁间的弹力大小为 F_N ，物块的加速度大小为 a ，对物块由牛顿第二定律得

$$F_N = ma$$

竖直方向有

$$mg - \mu F_N = 0$$

联立解得

$$a = \frac{g}{\mu}$$

故 C 项正确，ABD 三项错误。

故选 C。

13. 【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】由牛顿第二定律可得

$$mg \tan 20^\circ = ma$$

解得

$$a = g \tan 20^\circ$$

C 正确。

故选 C。

14. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 擦窗机器人沿直线减速从 A 向 B 运动，故合外力和速度要共线，图中的合外力（或为零）和速度不共线，要做曲线运动（或匀速直线运动），不符合运动要求，故 A 错误；

B. 图中的合力可能与速度共线相反，从而做减速直线运动，故 B 正确；

C. 图中的合力不可能与速度共线相反，不可能做减速直线运动，不符合要求，故 C 错误；

D. 图中的合外力和速度不共线，要做曲线运动，不符合运动要求，故 D 错误。

故选 B。

15. 【答案】D

【解析】

【详解】在线被剪断前以 A 球为研究对象有

$$m_A g \sin 30^\circ = F$$

在线被剪断瞬间，绳子的拉力为零，弹簧的弹力不变，以 A 为研究对象有

$$m_A g \sin 30^\circ - F = m_A a_A$$

解得

$$a_A = 0$$

以 B 为研究对象有

$$m_B g \sin 30^\circ + F = m_B a_B$$

解得

$$a_B = \frac{m_A + m_B}{2m_B} g$$

故 D 正确，ABC 错误。

故选 D。

16. 【答案】C

【解析】

【详解】由图象可知，在每一秒的时间间隔内，合力为恒力，所以物体做匀变速运动；在 0~1s 内质点由静止开始做匀加速直线运动，1~2s 内合力与运动方向相反，物体做匀减速直线运动，且加速度大小与 0~1s 内相等，当 $t=2s$ 时，速度减为 0；之后物体又从静止开始做匀加速直线运动，重复前 2 秒的运动形式，所以物体不断向一个方向运动，故 C 正确，ABD 错误。

故选 C。

17. 【答案】A

【解析】

【分析】设任一斜面的倾角为 θ ，圆槽直径为 d ，根据牛顿第二定律得出加速度与 θ 的关系，由运动学求

出时间与 θ 和 d 的关系，由数学知识分析时间关系，然后分析平均速度。

【详解】设任一斜面的倾角为 θ ，圆槽直径为 d 。根据牛顿第二定律得到： $a=g\sin\theta$ ，斜面的长度为 $x=d\sin\theta$ ，

则有： $x=\frac{1}{2}at^2$ 得 $t=\sqrt{\frac{2x}{a}}=\sqrt{\frac{2d\sin\theta}{g\sin\theta}}=\sqrt{\frac{2d}{g}}$ ，可见，物体下滑时间与斜面的倾角无关。则有 $t_1=t_2=t_3$ 。根

据 $\bar{v}=\frac{x}{t}$ 可知，因 $x_2>x_1>x_3$ ，可知 $v_2>v_1>v_3$ ，故选 A。

18. 【答案】C

【解析】

【详解】A. “起立”过程中加速度先向上后向下，先超重后失重，支持力先大于重力后小于重力，故 A 错误；

B. 支持力和压力是一对相互作用力，大小一定相等，故不可能出现支持力小于压力的情况，故 B 错误；

CD. 图乙图像中第一次变化，显示支持力先小于重力再大于重力，即先失重后超重，因此为“下蹲”过程；第二变化，显示支持力先大于重力再小于重力，即先超重后失重，因此为“起立”过程，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

19. 【答案】A

【解析】

【详解】由题知，不挂钢球时，弹簧下端指针位于直尺 20cm 刻度处，则弹簧的原长 $l_0=0.2\text{m}$ ；下端悬挂钢球，静止时指针位于直尺 40cm 刻度处，则根据受力平衡有

$$mg = k(l - l_0)$$

可计算出

$$k = \frac{mg}{0.2}$$

AB. 由分析可知，在 30cm 刻度时，有

$$x_1 = 30\text{cm} - 20\text{cm} = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$$

$$kx_1 - mg = ma \quad (\text{取竖直向上为正方向})$$

代入数据有

$$a = -0.5g$$

A 正确，B 错误；

C. 由分析可知，50cm 刻度时，有

$$x_2 = 50\text{cm} - 20\text{cm} = 30\text{cm} = 0.3\text{m}$$

$$kx_2 - mg = ma \quad (\text{取竖直向上为正方向})$$

代入数据有

$$a = 0.5g$$

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

故 C 错误;

D. 设刻度对应值为 x , 结合分析可知有

$$\frac{\frac{mg}{0.2} \cdot \Delta x - mg}{m} = a$$

$$\Delta x = |x - 0.2| \quad (\text{取竖直向上为正方向})$$

经过计算有

$$a = \frac{gx - 0.4g}{0.2} \quad (x > 0.2) \text{ 或 } a = \frac{-gx}{0.2} \quad (x < 0.2)$$

根据以上分析, 加速度 a 与刻度对应值为 x 成线性关系, 则各刻度对应加速度的值是均匀的, D 错误。

故选 A。

20. 【答案】D

【解析】

【详解】当 $m \gg M$ 时, 该解给出 $a = \frac{g}{\sin \theta}$, 这与实际不符, 说明该解可能是错误的。

故选 D。

二、计算题 (本题共 4 小题, 满分 40 分; 解题时应写出必要的文字说明、重要的物理规律, 答题时要写出完整的数字和单位; 只有结果而没有过程的不能得分)

21. 【答案】(1) 100N; (2) $(500 - 100\sqrt{3})\text{N}$; (3) 220N

【解析】

【详解】(1) 当人和物体都静止时, 对物体, 根据平衡条件

$$T = mg = 200\text{N}$$

对人, 根据水平方向平衡条件可得地面对人的摩擦力大小

$$f = T \cos 60^\circ = 100\text{N}$$

(2) 对人, 根据竖直方向平衡条件可得

$$F_N + T \sin 60^\circ = G$$

解得地面对人的支持力大小

$$F_N = (500 - 100\sqrt{3})\text{N}$$

(3) 对物体, 根据牛顿第二定律

$$T' - mg = ma$$

代入数据解得

$$T' = 220\text{N}$$

22. 【答案】(1) $20\sqrt{2}\text{m/s}$; (2) 0; (3) 1500N, 方向竖直向下

【解析】

【详解】(1) 由题意可知, 座舱先自由下落的高度

$$h_1 = 60\text{m} - 20\text{m} = 40\text{m}$$

在离地 20m 高处时制动系统开始启动后做匀减速运动，所以下落 40m 时速度最大，所以有

$$v = \sqrt{2gh_1} = \sqrt{2 \times 10 \times 40} \text{m/s} = 20\sqrt{2} \text{m/s}$$

(2) 当离地面 30m 时，座舱自由下落，处于完全失重状态，所以座椅对小李的支持力为 0；

(3) 设匀减速运动的加速度大小为 a_2 ，由

$$v^2 = 2a_2h_2$$

得

$$a_2 = \frac{v^2}{2h_2} = \frac{800}{2 \times 20} \text{m/s}^2 = 20 \text{m/s}^2$$

离地面 15m 的位置时，对小李由牛顿第二定律有

$$N - mg = ma_2$$

解得

$$N = m(g + a_2) = 50 \times (10 + 20) \text{N} = 1500 \text{N}$$

根据牛顿第三定律小李对座椅的压力是 1500N，方向竖直向下；

23. 【答案】(1) $a = 2\text{m/s}^2$ ；(2) $v = 2\text{m/s}$ ；(3) $x = 0.4\text{m}$

【解析】

【详解】(1) 对小物块受力分析，受重力、支持力和滑动摩擦力，根据牛顿第二定律可得

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$$

解得

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

方向沿斜面向下

(2) 从 A 到 C 过程中，根据动能定理可知

$$mgL \sin \theta - \mu mg \cos \theta \cdot L = \frac{1}{2}mv^2$$

解得

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

(3) 小物块在地面上最终静止，小物块在水平地面上滑行的最远距离 x ，则根据动能定理可得

$$mgL \sin \theta - \mu mg \cos \theta \cdot L - \mu mgx = 0$$

解得

$$x = 0.4\text{m}$$

24. 【答案】(1) 1s；(2) 2s, 2m/s

【解析】

【详解】(1) 根据牛顿第二定律得

$$\mu mg = ma$$

解得

$$a = 1\text{m/s}^2$$

行李做匀加速直线运动的时间为

$$t_1 = \frac{v}{a} = 1\text{s}$$

(2) 行李一直做匀加速运动时间最短

$$L = \frac{1}{2}at_2^2$$

解得

$$t_2 = 2\text{s}$$

传送带对应的最小运行速率为

$$v_2 = at_2 = 2\text{m/s}$$



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