

2016-2017 学年高一（上）期末物理试卷

一、单项选择题共 12 小题，（每小题 3 分，共 36 分）。答案写在指定的位置上

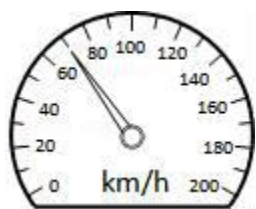
1. 在国际单位制中，基本力学物理量是（ ）

- A. 长度、力、时间 B. 长度、质量、时间
C. 长度、力、质量、时间 D. 速度、加速度、时间

2. 关于惯性，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体只有静止或做匀速直线运动时才有惯性
B. 物体只有受外力作用时才有惯性
C. 物体的速度越大惯性越大
D. 物体在任何情况下质量越大惯性越大

3. 如图是某辆汽车的速度表．汽车启动后经过 15s，速度表的指针指在如图所示的位置．由表可知（ ）

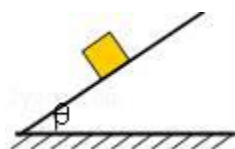


- A. 此时汽车的瞬时速度是 70m/s
B. 此时汽车的瞬时速度是 70km/h
C. 启动后 15s 内汽车的平均速度是 70m/s
D. 启动后 15s 内汽车的平均速度是 70km/h

4. 从同一高度，同时释放两个实心金属球，不计空气阻力，则（ ）

- A. 质量较大的球先到达地面 B. 质量较小的球先到达地面
C. 体积较大的球先到达地面 D. 两个球同时到达地面

5. 如图所示，一质量为 m 的物体静止在斜面上，斜面的倾角为 θ ．重力加速度为 g ．关于物体所受的摩擦力，下列说法正确的是（ ）



- A. 方向沿斜面向上 B. 方向沿斜面向下
C. 大小为零 D. 大小为 mg

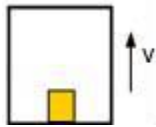
6. 如图所示，马拉车在水平路面上前进，下列说法正确的是（ ）



- A. 马对车的拉力大于车对马的拉力
B. 马对车的拉力小于车对马的拉力
C. 马对车的拉力等于车对马的拉力
D. 只有当马车匀速前进时，马对车的拉力才等于车对马的拉力
7. 作用在同一物体上的两个共点力，大小分别为 6.0N 和 8.0N ，它们之间的夹角是 90° ，则这两个力的合大小是（ ）

- A. 12N B. 10N C. 8.0N D. 6.0N

8. 如图所示，一木箱置于电梯中，并随电梯一起向上运动，电梯地面水平，木箱所受重力和支持力大小分别为 G 和 F 。则此时（ ）

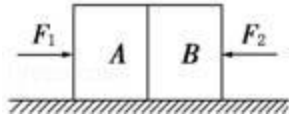


- A. $G < F$ B. $G = F$
C. $G > F$ D. 以上三种说法都有可能
9. 下列对牛顿第二定律的表达式 $F=ma$ 及其变形公式的理解正确的是（ ）
- A. 由 $F=ma$ 可知，物体所受的合力与物体的质量成正比，与物体的加速度成反比
- B. 由 $m=\frac{F}{a}$ 可知，物体的质量与其所受合力成正比，与其运动的加速度成反比
- C. 由 $a=\frac{F}{m}$ 可知，物体的加速度与其所受某个力成正比，与其质量成反比
- D. 由 $m=\frac{F}{a}$ 可知，物体的质量可以通过测量它的加速度和它所受的合力求出
10. 质量为 $m=50\text{kg}$ 的乘客从一层乘坐电梯到四层，电梯在启动过程中做加速运动。某时刻电梯的加速度大小为 $a=0.6\text{m/s}^2$ ，若取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则此时电梯地板对

乘客的支持力（ ）

A. 530N B. 500N C. 470N D. 0

11. 如图所示，两个质量相同的物体 A 和 B 紧靠在一起放在光滑水平桌面上，如果它们分别受到水平推力 F_1 和 F_2 作用，且 $F_1 > F_2$ ，则 A 施于 B 的作用力的大小为（ ）

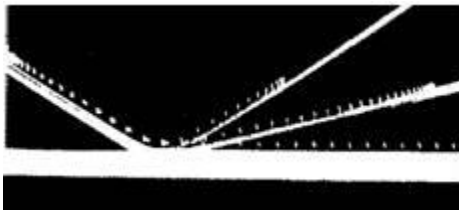


A. F_1 B. F_2 C. $\frac{1}{2}(F_1 + F_2)$ D. $\frac{1}{2}(F_1 - F_2)$

12. 科学思维和科学方法是我们认识世界的基本手段。在研究解决问题过程中，不仅需要相应的知识，还要注意运用科学方法。伽利略理想实验将可靠的事实和理论思维结合起来，能更深刻反映自然规律。伽利略的斜面实验程序如下：

- (1) 减小第二个斜面的倾角，小球在这斜面上仍然要达到原来的高度
- (2) 两个对接的斜面，让静止的小球沿一个斜面滚下，小球将滚上另一斜面
- (3) 如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度
- (4) 继续减小第二个斜面的倾角，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速运动。

请按程序先后次序排列，并指出它究竟属于可靠的事实，还是通过思维过程的推论。下列选项正确的是（ ）



- A. 事实(2) → 推论(3) → 事实(1) → 推论(4) B. 事实(2) → 推论(3) → 推论(1) → 推论(4)
- C. 事实(2) → 推论(1) → 推论(3) → 推论(4) D. 事实(2) → 推论(1) → 事实(3) → 推论(4)

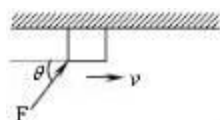
二、多项选择题（选全对的得 4 分不全的得 2 分错选的不得分共 20 分）

13. 如图所示，某同学在教室中站在体重计上研究超重与失重。她由稳定的站姿

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。关于她的实验现象，下列说法中正确的是（ ）



- A. 只有“起立”过程，才能出现失重的现象
B. 只有“下蹲”过程，才能出现超重的现象
C. “起立”、“下蹲”的过程，都能出现超重和失重的现象
D. “起立”的过程，先出现超重现象后出现失重现象
14. 关于速度、加速度、合外力间的关系，下列说法正确的是（ ）
A. 物体的速度越大，则加速度越大，所受的合外力也越大
B. 物体的速度为零，则加速度为零，所受的合外力也为零
C. 物体的速度为零，但加速度可能很大，所受的合外力也可能很大
D. 物体的速度很大，但加速度可能为零，所受的合外力也可能为零
15. 一本书静止在水平桌面上，则下列说法正确的是（ ）
A. 书对水平桌面的压力就是书所受的重力
B. 书对水平桌面的压力和桌面对书的支持力是一对平衡力
C. 书对水平桌面的压力和桌面对书的支持力是一对作用力和反作用力
D. 书所受重力的反作用力作用在地球上
16. 如图所示，物体的质量为 m ，在恒力 F 的作用下沿天花板做匀速直线运动，物体与天花板间的动摩擦因数为 μ ，则物体受到的摩擦力大小为（ ）



- A. $F \sin \theta$ B. $F \cos \theta$ C. $\mu (F \sin \theta - mg)$ D. $\mu (mg - F \sin \theta)$
17. 如图所示，一个铁球从竖直立在地面上的轻质弹簧正上方某处自由落下，接触弹簧后弹簧做弹性压缩。从它接触弹簧开始到弹簧压缩到最短的过程中，小球

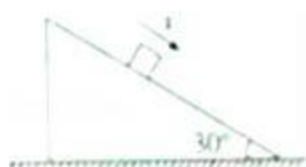
的速度和受到的合力的变化情况是（ ）



- A. 速度先变大后变小 B. 合力变小，速度变小
C. 合力变大 速度变大 D. 合力先变小后变大

二、填空题。（共 9 分）

18. 如图所示，一倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面固定在水平面上，质量 $m=1.0\text{kg}$ 小物块沿粗糙斜面匀速下滑。取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则小物块在下滑的过程中受到的摩擦力 $f=$ ____N，方向为_____。



19. 某同学用如图甲所示的实验装置验证牛顿第二定律，请回答下列有关此实验的问题：

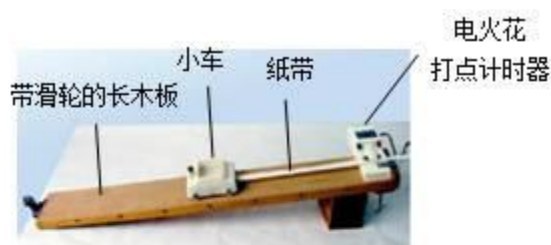


图1

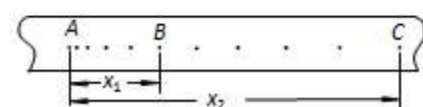


图2

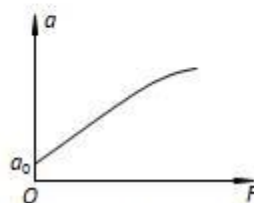


图3

(1) 该同学在实验前准备了图甲中所示的实验装置及下列辅助器材：

- A. 交流电源、导线 B. 天平（含配套砝码） C. 秒表 D. 刻度尺 E. 细线、砂和小砂桶

其中不必要的器材是_____（填代号）。

(2) 打点计时器在小车拖动的纸带上打下一系列点迹，以此记录小车的运动情

况. 其中一部分纸带上的点迹情况如图乙所示, 已知打点计时器打点的时间间隔 $T=0.02\text{s}$, 测得 A 点到 B、C 点的距离分别为 $x_1=5.99\text{cm}$ 、 $x_2=13.59\text{cm}$, 则在打下点迹 B 时, 小车运动的速度 $v_B=\underline{\hspace{1cm}}\text{m/s}$; 小车做匀加速直线运动的加速度 $a=\underline{\hspace{1cm}}\text{m/s}^2$. (结果保留三位有效数字)

(3) 在验证“质量一定, 加速度 a 与合外力 F 的关系”时, 某学生根据实验数据作出了如图丙所示的 $a-F$ 图象, 其中图线不过原点的原因是____, 图线在末端弯曲的原因是____.

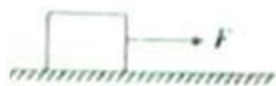
四、解答题 (共 5 小题, 满分 35 分)

20. 飞机起飞时, 在跑到上做匀加速直线运动, 在 50s 内, 速度由 5.0m/s 增加到 50m/s , 求:

- (1) 这段时间内飞机的加速度;
- (2) 这段时间内飞机的位移.

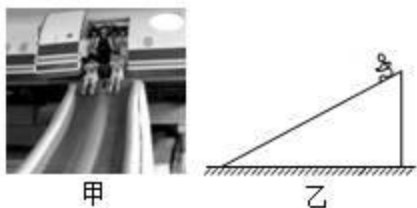
21. 如图所示, 质量为 $m=2.0\text{kg}$ 的物体置于粗糙水平地面上, 用 $F=20\text{N}$ 的水平拉力使它从静止开始运动, $t=2.0\text{s}$ 时物体的速度达到 $v=12\text{m/s}$, 此时撤去拉力. 求:

- (1) 物体在运动中受到的阻力;
- (2) 撤去拉力后物体继续滑行的距离.



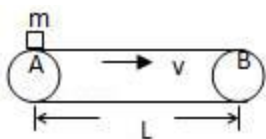
22. 民航客机一般都有紧急出口, 发生意外情况的飞机紧急着陆后, 打开紧急出口, 狭长的气囊会自动充气, 形成一个连接出口与地面的斜面, 人员可沿斜面滑行到地上, 如图甲所示, 图乙是其简化模型. 若紧急出口下沿距地面的高度 $h=3.0\text{m}$, 气囊所构成的斜面长度 $L=5.0\text{m}$. 质量 $m=60\text{kg}$ 的某旅客从斜面顶端由静止开始滑到斜面底端. 已知旅客与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.55$, 不计空气阻力及斜面的形变, 旅客下滑过程中可视为质点, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$. 求:

- (1) 旅客沿斜面下滑时的加速度大小;
- (2) 旅客滑到斜面底端时的速度大小;
- (3) 旅客从斜面顶端滑到斜面底端的过时间.



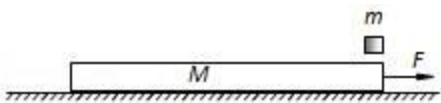
23. 水平传送带被广泛地应用于机场和火车站，用于对旅客的行李进行安全检查。如图为一水平传送带装置示意图，绷紧的传送带 AB 始终保持 $v=1\text{m/s}$ 的恒定速率运行，一质量为 $m=4\text{Kg}$ 的行李无初速地放在 A 处，传送带对行李的滑动摩擦力使行李开始做匀加速直线运动，随后行李又以与传送带相等的速率做匀速直线运动。设行李与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ ， AB 间的距离 $l=2.0\text{m}$ ， g 取 10m/s^2 。

- (1) 求行李刚开始运动时所受的滑动摩擦力大小与加速度大小。
- (2) 求行李做匀加速直线运动和匀速运动的总时间。
- (3) 如果提高传送带的运行速率，行李就能被更快地传送到 B 处。求行李从 A 处传送到 B 处传送带最小运行速率。



24. 如图所示，质量 $M=10\text{kg}$ 、上表面光滑的足够长的木板在 $F=50\text{N}$ 的水平拉力作用下，以初速度 $v_0=5\text{m/s}$ 沿水平地面向右匀速运动。现有足够多相同的小铁块（可视为质点），它们的质量为 $m=1.0\text{kg}$ ，将一个小铁块无初速地放在做匀速运动木板的最右端，当木板运动了 $L=1.0\text{m}$ 时，又无初速度地在木板的最右端放上第 2 个小铁块，如此重复，只要木板运动了 L 就在木板的最右端无初速度放上一个铁块。取 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 木板与地面间的动摩擦因数；
- (2) 第 1 个小铁块放上后，木板加速度大小；
- (3) 第 1 个小铁块放上后，木板运动了 L 时，木板的速度大小；第三个小球放上后木板运动了 L 时木板的速度。



附加题（共 1 小题，满分 0 分）

25. 某同学设计了一个测量长距离电动扶梯加速度的实验，实验装置如图 1 所示。将一电子健康秤置于水平的扶梯台阶上，实验员站在健康秤上相对健康秤静止。使电动扶梯由静止开始斜向上运动，整个运动过程可分为三个阶段，先加速、再匀速、最终减速停下。已知电动扶梯与水平方向夹角为 37° 。重力加速 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。某次测量的三个阶段中电子健康秤的示数 F 随时间 t 的变化关系，如图 2 所示。

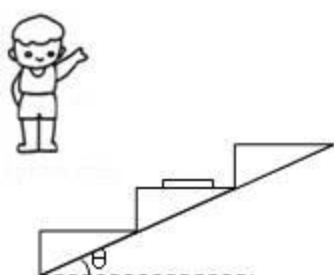


图 1

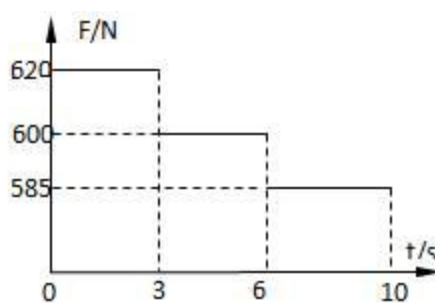


图 2

- (1) 画出加速过程中实验员的受力示意图；
- (2) 求该次测量中实验员的质量 m ；
- (3) 求该次测量中电动扶梯加速过程的加速度大小 a_1 和减速过程的加速度大小 a_2 。

2016-2017 学年北京市昌平区临川学校高一（上）期末物理试卷

参考答案与试题解析

一、单项选择题共 12 小题，（每小题 3 分，共 36 分）。答案写在指定的位置上

1. 在国际单位制中，基本力学物理量是（ ）

- A. 长度、力、时间 B. 长度、质量、时间
C. 长度、力、质量、时间 D. 速度、加速度、时间

【考点】力学单位制.

【分析】单位制包括基本单位和导出单位，规定的基本量的单位叫基本单位，国际单位制规定了七个基本物理量．分别为长度、质量、时间、热力学温度、电流、光强度、物质的量．它们的在国际单位制中的单位称为基本单位．

【解答】解：长度、质量、时间是国际单位制力学基本物理量，力、速度、加速度都是导出量．故 B 正确．ACD 错误．

故选：B

2. 关于惯性，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体只有静止或做匀速直线运动时才有惯性
B. 物体只有受外力作用时才有惯性
C. 物体的速度越大惯性越大
D. 物体在任何情况下质量越大惯性越大

【考点】惯性.

【分析】一切物体都有惯性，质量是物体惯性大小的量度，质量越大，惯性越大．

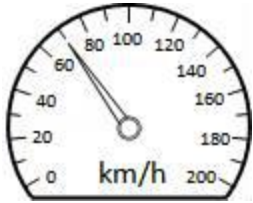
【解答】解：A、不论静止的，还是运动的物体都有惯性．故 A 错误．

B、物体受力作用和不受力作用时，都有惯性．故 B 错误．

C、D、质量是物体惯性大小的量度，质量越大，惯性越大，与物体的速度无关．故 C 错误，D 正确．

故选：D

3. 如图是某辆汽车的速度表. 汽车启动后经过 15s, 速度表的指针指在如图所示的位置. 由表可知 ()



- A. 此时汽车的瞬时速度是 70m/s
- B. 此时汽车的瞬时速度是 70km/h
- C. 启动后 15s 内汽车的平均速度是 70m/s
- D. 启动后 15s 内汽车的平均速度是 70km/h

【考点】平均速度；瞬时速度.

【分析】汽车的速度表每时每刻都在变化, 故速度表显示的是瞬时速度;

【解答】解: 汽车的速度表显示的是瞬时速度, 由图可知在第 10s 末汽车的瞬时速度是 70km/h. 故 B 正确.

故选 B.

4. 从同一高度, 同时释放两个实心金属球, 不计空气阻力, 则 ()

- A. 质量较大的球先到达地面
- B. 质量较小的球先到达地面
- C. 体积较大的球先到达地面
- D. 两个球同时到达地面

【考点】自由落体运动.

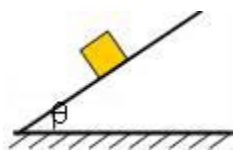
【分析】两个实心金属球从塔顶自由下落都做自由落体运动, 根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 分析即可求解.

【解答】解: 根据自由落体运动的公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, 可见运动时间与质量没有关系, 所以两个球同时到达地面.

故选 D.

5. 如图所示, 一质量为 m 的物体静止在斜面上, 斜面的倾角为 θ . 重力加速度

为 g 。关于物体所受的摩擦力，下列说法正确的是（ ）



- A. 方向沿斜面向上 B. 方向沿斜面向下
C. 大小为零 D. 大小为 mg

【考点】共点力平衡的条件及其应用；力的合成与分解的运用。

【分析】物体受重力、支持力和静摩擦力处于平衡，根据共点力平衡求出静摩擦力的方向。

【解答】解：根据作用效果重力可分解为沿斜面向下的分力和垂直于斜面的分力，由平衡条件，物体所受摩擦力与重力沿斜面的分力等大反向，故摩擦力的方向沿斜面向上；

故选：A。

6. 如图所示，马拉车在水平路面上前进，下列说法正确的是（ ）



- A. 马对车的拉力大于车对马的拉力
B. 马对车的拉力小于车对马的拉力
C. 马对车的拉力等于车对马的拉力
D. 只有当马车匀速前进时，马对车的拉力才等于车对马的拉力

【考点】作用力和反作用力。

【分析】马向前拉车的力和车向后拉马的力是一对作用力与反作用力，它们总是大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，与运动状态无关。

【解答】解：马向前拉车的力和车向后拉马的力是一对作用力与反作用力，它们总是大小相等、方向相反，加速运动时，马向前拉车的力等于车向后拉马的力，故 ABD 错误，C 正确

故选 C。

7. 作用在同一物体上的两个共点力，大小分别为 6.0N 和 8.0N，它们之间的夹角是 90° ，则这两个力的合大小是（ ）

A. 12N B. 10N C. 8.0N D. 6.0N

【考点】力的合成.

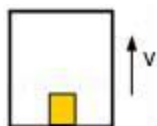
【分析】两个力互相垂直，根据勾股定理可以直接求得.

【解答】解：力的大小分别为 6.0N 和 8.0N，它们之间的夹角是 90° ，

所以合力的大小为 $\sqrt{6^2+8^2}\text{N}=10\text{N}$ ，

故选 B.

8. 如图所示，一木箱置于电梯中，并随电梯一起向上运动，电梯地面水平，木箱所受重力和支持力大小分别为 G 和 F. 则此时（ ）



A. $G < F$ B. $G = F$

C. $G > F$ D. 以上三种说法都有可能

【考点】牛顿运动定律的应用-超重和失重.

【分析】电梯的运动状态可能是加速上升、减速上升和匀速上升，分情况讨论.

【解答】解：若电梯加速上升，超重， $G < F$ ；减速上升，失重， $G > F$ ；匀速上升， $G = F$

故选：D

9. 下列对牛顿第二定律的表达式 $F=ma$ 及其变形公式的理解正确的是（ ）

A. 由 $F=ma$ 可知，物体所受的合力与物体的质量成正比，与物体的加速度成反比

B. 由 $m=\frac{F}{a}$ 可知，物体的质量与其所受合力成正比，与其运动的加速度成反比

C. 由 $a=\frac{F}{m}$ 可知，物体的加速度与其所受某个力成正比，与其质量成反比

D. 由 $m = \frac{F}{a}$ 可知，物体的质量可以通过测量它的加速度和它所受的合力求出

【考点】牛顿第二定律.

【分析】根据牛顿第二定律 $a = \frac{F}{m}$ 可知，物体的加速度与其所受合外力成正比，与其质量成反比. 物体的质量与合外力以及加速度无关，由本身的性质决定. 合外力与质量以及加速度无关.

【解答】解：A、物体的合外力与物体的质量和加速度无关. 故 A 错误；

B、物体的质量与合外力以及加速度无关，由本身的性质决定. 故 B 错误.

C、根据牛顿第二定律 $a = \frac{F}{m}$ 可知，物体的加速度与其所受合外力成正比，与其质量成反比. 故 C 错误.

D、由 $m = \frac{F}{a}$ 可知，物体的质量可以通过测量它的加速度和它所受的合外力而求得. 故 D 正确.

故选：D.

10. 质量为 $m=50\text{kg}$ 的乘客从一层乘坐电梯到四层，电梯在启动过程中做加速运动. 某时刻电梯的加速度大小为 $a=0.6\text{m/s}^2$ ，若取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则此时电梯地板对乘客的支持力（ ）

A. 530N B. 500N C. 470N D. 0

【考点】牛顿第二定律；匀变速直线运动的位移与时间的关系；物体的弹性和弹力.

【分析】乘客从一层乘坐电梯到四层，电梯在一层启动时做加速运动，加速度方向向上，由牛顿第二定律可得地板对乘客的支持力.

【解答】解：乘客从一层乘坐电梯到四层，电梯在一层启动时做加速运动，加速度方向向上，由牛顿第二定律可得：

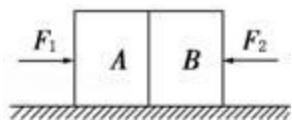
$$N - mg = ma$$

$$\text{解得： } N = mg + ma = 50 \times 10 + 50 \times 0.6 = 530\text{N}$$

故 A 正确

故选：A

11. 如图所示，两个质量相同的物体 A 和 B 紧靠在一起放在光滑水平桌面上，如果它们分别受到水平推力 F_1 和 F_2 作用，且 $F_1 > F_2$ ，则 A 施于 B 的作用力的大小为（ ）



- A. F_1 B. F_2 C. $\frac{1}{2}(F_1 + F_2)$ D. $\frac{1}{2}(F_1 - F_2)$

【考点】牛顿第二定律；物体的弹性和弹力.

【分析】对整体分析，根据牛顿第二定律求出整体的加速度，再隔离对 B 分析，根据牛顿第二定律求出 A 施于 B 的作用力大小.

【解答】解：设两物体的质量均为 m ，这两物体在 F_1 和 F_2 的作用下，具有相同的加速度为： $a = \frac{F_1 - F_2}{2m}$ ，方向与 F_1 相同.

物体 A 和 B 之间存在着一对作用力和反作用力，设 A 施于 B 的作用力为 F_N （方向与 F_1 方向相同）. 用隔离法分析物体 B 在水平方向受力 F_N 和 F_2 ，

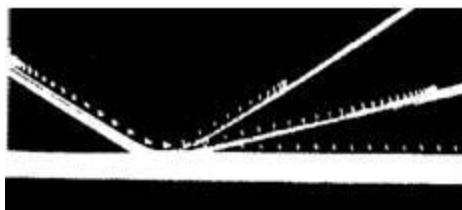
根据牛顿第二定律有： $F_N - F_2 = ma$ ，解得： $F_N = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)$ ，故 C 正确，A、B、D 错误.

故选：C.

12. 科学思维和科学方法是我们认识世界的基本手段. 在研究解决问题过程中，不仅需要相应的知识，还要注意运用科学方法. 伽利略理想实验将可靠的事实和理论思维结合起来，能更深刻反映自然规律. 伽利略的斜面实验程序如下：

- (1) 减小第二个斜面的倾角，小球在这斜面上仍然要达到原来的高度
- (2) 两个对接的斜面，让静止的小球沿一个斜面滚下，小球将滚上另一斜面
- (3) 如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度
- (4) 继续减小第二个斜面的倾角，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速运动.

请按程序先后次序排列，并指出它究竟属于可靠的事实，还是通过思维过程的推论. 下列选项正确的是（ ）



- A. 事实（2）→推论（3）→事实（1）→推论（4） B. 事实（2）→推论（3）→推论（1）→推论（4）
- C. 事实（2）→推论（1）→推论（3）→推论（4） D. 事实（2）→推论（1）→事实（3）→推论（4）

【考点】伽利略研究自由落体运动的实验和推理方法.

【分析】本题考查了伽利略“理想斜面实验”的思维过程，只要明确了伽利略“理想斜面实验”的实验过程即可正确解答.

【解答】解：根据实验事实（2）得出实验结果：如果没有摩擦，小球将上升到释放时的高度，即（3），进一步假设若减小第二个斜面的倾角，小球在这斜面上仍然要达到原来的高度，即得出（1），继续减小角度，最后使它成水平面，小球将沿水平面做持续匀速运动，即（4），故 ACD 错误，B 正确.

故选 B.

二、多项选择题（选全对的得 4 分不全的得 2 分错选的不得分共 20 分）

13. 如图所示，某同学在教室中站在体重计上研究超重与失重. 她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. 关于她的实验现象，下列说法中正确的是（ ）



- A. 只有“起立”过程，才能出现失重的现象
- B. 只有“下蹲”过程，才能出现超重的现象
- C. “起立”、“下蹲”的过程，都能出现超重和失重的现象

D. “起立”的过程，先出现超重现象后出现失重现象

【考点】牛顿运动定律的应用-超重和失重.

【分析】人从下蹲状态站起来的过程中，先向上做加速运动，后向上做减速运动，最后回到静止状态，根据加速度方向，来判断人处于超重还是失重状态.

【解答】解：下蹲过程中，人先向下做加速运动，后向下做减速运动，所以先处于失重状态后处于超重状态；

人从下蹲状态站起来的过程中，先向上做加速运动，后向上做减速运动，最后回到静止状态，人先处于超重状态后处于失重状态，故 AB 错误，CD 正确
故选：CD.

14. 关于速度、加速度、合外力间的关系，下列说法正确的是（ ）

- A. 物体的速度越大，则加速度越大，所受的合外力也越大
- B. 物体的速度为零，则加速度为零，所受的合外力也为零
- C. 物体的速度为零，但加速度可能很大，所受的合外力也可能很大
- D. 物体的速度很大，但加速度可能为零，所受的合外力也可能为零

【考点】牛顿第二定律；加速度.

【分析】解答本题需掌握：

加速度是表示速度变化快慢的物理量；

加速度与合力成正比，方向相同；

速度大小和加速度大小无直接关系.

【解答】解：A、速度大，加速度不一定大，故合力也不一定大，故 A 错误；
B、物体的速度为零，加速度不一定为零，故合力不一定为零，故 B 错误；
C、物体的速度为零，但加速度可能很大，故所受的合外力也可能很大，如枪膛中点火瞬间的子弹速度为零，加速度很大，合力很大，故 C 正确；
D、物体做速度很大的匀速直线运动时，加速度为零，则合外力也为零，故 D 正确；

故选：CD

15. 一本书静止在水平桌面上，则下列说法正确的是（ ）

- A. 书对水平桌面的压力就是书所受的重力
- B. 书对水平桌面的压力和桌面对书的支持力是一对平衡力
- C. 书对水平桌面的压力和桌面对书的支持力是一对作用力和反作用力
- D. 书所受重力的反作用力作用在地球上

【考点】物体的弹性和弹力；作用力和反作用力。

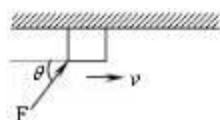
【分析】压力是一种弹力，弹力的施力物体是发生弹性形变的物体，受力物体是与之接触的物体。二力平衡的条件是：作用在同一物体上；大小相等；方向相反；作用在同一直线上。

【解答】解：A、压力不是重力，它们的施力物体、受力物体、作用点都不相同，故 A 错误；

B、C、书对水平桌面的压力和桌面对书的支持力是一对作用力和反作用力，故 B 错误，C 正确；

D、书所受重力施力物体是地球，所以它的反作用力作用在地球上，故 D 正确；
故选：CD。

16. 如图所示，物体的质量为 m ，在恒力 F 的作用下沿天花板做匀速直线运动，物体与天花板间的动摩擦因数为 μ ，则物体受到的摩擦力大小为（ ）



- A. $F\sin\theta$
- B. $F\cos\theta$
- C. $\mu(F\sin\theta - mg)$
- D. $\mu(mg - F\sin\theta)$

【考点】共点力平衡的条件及其应用；力的合成与分解的运用。

【分析】对物体受力分析，受推力、重力、支持力、摩擦力而做匀速运动，根据平衡条件用正交分解法列式求解。

【解答】解：A、对物体受力分析，将推力 F 正交分解，如图

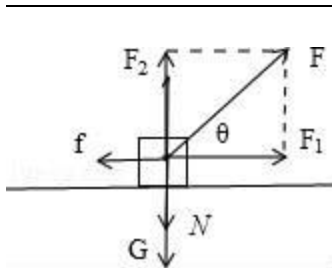
根据共点力平衡条件，水平方向上有： $F\cos\theta - f=0$

则物体受到摩擦力大小 $f=F\cos\theta$ 。故 A 错误，B 正确。

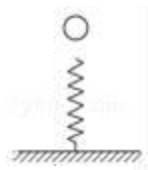
C、竖直方向上有： $F\sin\theta - N - mg=0$

摩擦力大小为： $f=\mu N=\mu(F\sin\theta - mg)$ ，故 C 正确，D 错误。

故选：BC。



17. 如图所示，一个铁球从竖直立在地面上的轻质弹簧正上方某处自由落下，接触弹簧后弹簧做弹性压缩。从它接触弹簧开始到弹簧压缩到最短的过程中，小球的速度和受到的合力的变化情况是（ ）



- A. 速度先变大后变小 B. 合力变小，速度变小
C. 合力变大 速度变大 D. 合力先变小后变大

【考点】牛顿第二定律.

【分析】小球与弹簧接触后受重力和弹簧的弹力作用，根据合力的变化得出加速度的变化，结合加速度的方向与速度方向的关系判断速度的变化.

【解答】解：小球与弹簧接触后，开始重力大于弹力，合力向下， $a = \frac{mg - F}{m}$ ，弹力在增大，则合力在减小，由于加速度的方向与速度方向相同，速度增加.

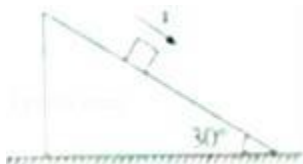
然后弹力大于重力，合力向上， $a = \frac{F - mg}{m}$ ，弹力在增大，则合力在增大，由于加速度方向与速度方向相反，速度减小.

所以合力先变小后变大，加速度先变小后变大，速度先变大后变小. 故 A、D 正确，B、C 错误.

故选：AD

二、填空题. (共 9 分)

18. 如图所示，一倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面固定在水平面上，质量 $m=1.0\text{kg}$ 小物块沿粗糙斜面匀速下滑. 取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则小物块在下滑的过程中受到的摩擦力 $f=$ 5.0N N，方向为 沿斜面向上.



【考点】牛顿第二定律.

【分析】对物体受力分析，根据共点力平衡求出摩擦力的大小和方向.

【解答】解：物体受力如图，根据共点力平衡得， $f = mg \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 10 \text{N} = 5 \text{N}$ ，方向沿斜面向上.

故答案为：5.0N，沿斜面向上.



19. 某同学用如图甲所示的实验装置验证牛顿第二定律，请回答下列有关此实验的问题：

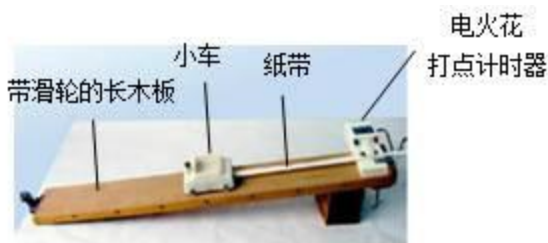


图1

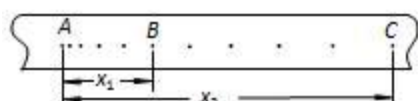


图2

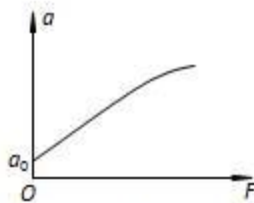


图3

(1) 该同学在实验前准备了图甲中所示的实验装置及下列辅助器材：

A. 交流电源、导线 B. 天平（含配套砝码） C. 秒表 D. 刻度尺 E. 细线、砂和小砂桶

其中不必要的器材是 C （填代号）.

(2) 打点计时器在小车拖动的纸带上打下一系列点迹，以此记录小车的运动情

况. 其中一部分纸带上的点迹情况如图乙所示, 已知打点计时器打点的时间间隔 $T=0.02s$, 测得 A 点到 B、C 点的距离分别为 $x_1=5.99cm$ 、 $x_2=13.59cm$, 则在打下点迹 B 时, 小车运动的速度 $v_B=\underline{0.680} \text{ m/s}$; 小车做匀加速直线运动的加速度 $a=\underline{1.61} \text{ m/s}^2$. (结果保留三位有效数字)

(3) 在验证“质量一定, 加速度 a 与合外力 F 的关系”时, 某学生根据实验数据作出了如图丙所示的 $a-F$ 图象, 其中图线不过原点的原因是 平衡摩擦力过度, 图线在末端弯曲的原因是 砂和砂桶的质量太大.

【考点】验证牛顿第二运动定律.

【分析】(1) 根据实验的原理确定测量的物理量, 从而确定所需的器材.

(2) 根据某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度求出 B 点的速度, 根据连续相等时间内的位移之差是一恒量求出物体匀加速直线运动的加速度.

(3) 图丙表明在小车的拉力为 0 时, 小车有加速度, 即合外力大于 0, 说明平衡摩擦力过度; 当小车的质量远大于砝码盘和砝码的总质量时, 才能近似认为细线对小车的拉力大小等于砝码盘和砝码的总重力大小, 否则图象将会发生弯曲.

【解答】解: (1) 在实验中, 打点计时器可以测量时间, 所以不需要秒表. 上述器材中不必要的为 C.

(2) B 点的速度等于 AC 段的平均速度, 则有: $v_B = \frac{x_2}{2t} = \frac{0.1359}{2 \times 0.1} \approx 0.680 \text{ m/s}$,

根据 $\Delta x = aT^2$ 得: $a = \frac{x_{BC} - x_{AB}}{t^2} = \frac{x_2 - 2x_1}{t^2} = \frac{0.1359 - 2 \times 0.0599}{0.1^2} = 1.61 \text{ m/s}^2$;

(3) 由图丙所示图象可知小车的拉力为 0 时, 小车的加速度大于 0, 说明合外力大于 0, 说明平衡摩擦力过度, 即木板与水平面的夹角太大;

该实验中当小车的质量远大于砂和砂桶的质量太大时, 才能近似认为细线对小车的拉力大小等于砂和砂桶的总重力大小, 随着 F 的增大, 即砂和砂桶的质量增大, 逐渐地砂和砂桶的质量不再满足小车质量远大于砂和砂桶的质量, 因此会出现较大误差, 图象会产生偏折现象.

故答案为: (1) C; (2) 0.680; 1.61; (3) 平衡摩擦力过度; 砂和砂桶的质量太大.

四、解答题（共 5 小题，满分 35 分）

20. 飞机起飞时，在跑到上做匀加速直线运动，在 50s 内，速度由 5.0m/s 增加到 50m/s，求：

（1）这段时间内飞机的加速度；

（2）这段时间内飞机的位移。

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系；匀变速直线运动的速度与时间的关系。

【分析】根据加速度的定义式求出飞机的加速度，通过位移时间公式求出这段时间内飞机的位移。

【解答】解：（1）根据加速度的定义式得， $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{50 - 5}{50} \text{ m/s}^2 = 0.9 \text{ m/s}^2$ 。

（2）根据位移时间公式得， $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 5 \times 50 + \frac{1}{2} \times 0.9 \times 2500 = 1375 \text{ m}$ 。

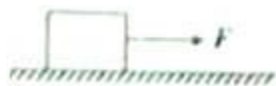
答：（1）这段时间内飞机的加速度为 0.9 m/s^2 。

（2）这段时间内飞机的位移为 1375m。

21. 如图所示，质量为 $m=2.0\text{kg}$ 的物体置于粗糙水平地面上，用 $F=20\text{N}$ 的水平拉力使它从静止开始运动， $t=2.0\text{s}$ 时物体的速度达到 $v=12\text{m/s}$ ，此时撤去拉力。求：

（1）物体在运动中受到的阻力；

（2）撤去拉力后物体继续滑行的距离。



【考点】牛顿第二定律；匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】根据匀变速直线运动的速度时间公式求出加速度的大小，通过牛顿第二定律求出物体所受的阻力。

根据牛顿第二定律求出撤去拉力时的加速度，通过速度位移公式求出撤去拉力后物体继续滑行的距离。

【解答】解：（1）根据匀变速直线运动的速度时间公式得， $a = \frac{v}{t} = 6 \text{ m/s}^2$ 。

根据牛顿第二定律得， $F - f = ma$ ，解得 $f = F - ma = 20 - 2 \times 6 \text{ N} = 8 \text{ N}$ 。

$$(2) \text{ 撤去拉力后, 加速度 } a' = \frac{f}{m} = \frac{8}{2} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2,$$

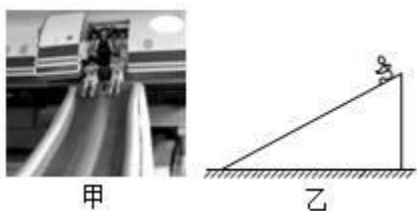
$$\text{则物体继续滑行的距离 } x = \frac{v^2}{2a'} = \frac{144}{2 \times 4} \text{ m} = 18 \text{ m}.$$

答: (1) 物体在运动中受到的阻力为 8N.

(2) 撤去拉力后物体继续滑行的距离为 18m.

22. 民航客机一般都有紧急出口, 发生意外情况的飞机紧急着陆后, 打开紧急出口, 狭长的气囊会自动充气, 形成一个连接出口与地面的斜面, 人员可沿斜面滑行到地上, 如图甲所示, 图乙是其简化模型. 若紧急出口下沿距地面的高度 $h=3.0\text{m}$, 气囊所构成的斜面长度 $L=5.0\text{m}$. 质量 $m=60\text{kg}$ 的某旅客从斜面顶端由静止开始滑到斜面底端. 已知旅客与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.55$, 不计空气阻力及斜面的形变, 旅客下滑过程中可视为质点, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$. 求:

- (1) 旅客沿斜面下滑时的加速度大小;
- (2) 旅客滑到斜面底端时的速度大小;
- (3) 旅客从斜面顶端滑到斜面底端的过时间.



【考点】 牛顿第二定律; 匀变速直线运动的位移与时间的关系; 物体的弹性和弹力.

【分析】 (1) 对人受力分析, 根据牛顿第二定律求得加速度;

(2) (3) 根据速度位移公式求得速度, 根据位移时间公式求得时间

【解答】 解: (1) 设旅客沿斜面下滑的加速度大小为 a ,

根据牛顿第二定律有 $mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma$

解得 $a = g\sin\theta - \mu g\cos\theta = 1.6\text{m/s}^2$

(2) 根据运动学公式 $v^2 = 2aL$

解得 $v = \sqrt{2aL} = \sqrt{2 \times 1.6 \times 5} \text{ m/s} = 4.0 \text{ m/s}$

(3) 设旅客下滑过程所用时间为 t , 则有 $L = \frac{1}{2}at^2$

解得 $t = \frac{2L}{v} = \frac{2 \times 5}{4} \text{s} = 2.5 \text{s}$

答：（1）旅客沿斜面下滑时的加速度大小为 1.6m/s^2 ；

（2）旅客滑到斜面底端时的速度大小为 4.0m/s ；

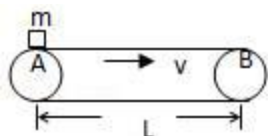
（3）旅客从斜面顶端滑到斜面底端的过时间为 2.5s 。

23. 水平传送带被广泛地应用于机场和火车站，用于对旅客的行李进行安全检查。如图为一水平传送带装置示意图，绷紧的传送带 AB 始终保持 $v=1 \text{m/s}$ 的恒定速率运行，一质量为 $m=4 \text{Kg}$ 的行李无初速地放在 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。设行李与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ ，AB 间的距离 $l=2.0 \text{m}$ ，g 取 10m/s^2 。

（1）求行李刚开始运动时所受的滑动摩擦力大小与加速度大小。

（2）求行李做匀加速直线运动和匀速运动的总时间。

（3）如果提高传送带的运行速率，行李就能被较快地传送到 B 处。求行李从 A 处传送到 B 处传送带最小运行速率。



【考点】牛顿第二定律；匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】（1）根据滑动摩擦力大小公式求出滑动摩擦力的大小，根据牛顿第二定律求出加速度的大小。

（2）行李在传送带上先做匀加速直线运动，达到传送带速度后做匀速直线运动，结合运动学公式求出运动的总时间。

（3）当行李一直做匀加速直线运动时，所用时间最短，根据位移时间公式求出最短的时间，结合速度时间公式求出传送带对应的最小速率

【解答】解：（1）滑动摩擦力为： $F = \mu mg = 4 \text{N}$

由牛顿第二定律得： $F = ma$

代入数值得： $a = 1 \text{m/s}^2$

（2）设行李做匀加速运动的时间为 t_1 ，行李加速运动的末速度为 $v = 1 \text{m/s}$ 。

则 $v=at_1$

代入数值得: $t_1=1s$

匀速运动的时间为 t_2

$$t_2 = \frac{1 - \frac{1}{2}at_1^2}{v} = \frac{2 - \frac{1}{2} \times 1 \times 1^2}{1} s = 1.5s$$

运动的总时间为: $t=t_1+t_2=2.5s$

(3) 行李从 A 处匀加速运动到 B 处时, 传送时间最短. 则

$$l = \frac{1}{2}at_{\min}^2$$

代入数值得: $t_{\min}=2s$

传送带对应的最小运行速率为: $v_{\min}=at_{\min}$

代入数值得: $v_{\min}=2m/s$

答: (1) 行李刚开始运动时所受的滑动摩擦力大小 4N, 加速度的大小为 $1m/s^2$.

(2) 行李在传送带上运动的时间为 2.5s.

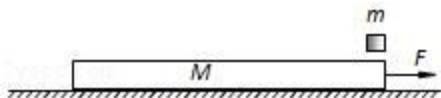
(3) 行李从 A 处传送到 B 处传送带最小运行速率 2m/s

24. 如图所示, 质量 $M=10kg$ 、上表面光滑的足够长的木板在 $F=50N$ 的水平拉力作用下, 以初速度 $v_0=5m/s$ 沿水平地面向右匀速运动. 现有足够多相同的小铁块 (可视为质点), 它们的质量为 $m=1.0kg$, 将一个小铁块无初速地放在做匀速运动木板的最右端, 当木板运动了 $L=1.0m$ 时, 又无初速度地在木板的最右端放上第 2 个小铁块, 如此重复, 只要木板运动了 L 就在木板的最右端无初速度放上一个铁块. 取 $g=10m/s^2$, 求:

(1) 木板与地面间的动摩擦因数;

(2) 第 1 个小铁块放上后, 木板加速度大小;

(3) 第 1 个小铁块放上后, 木板运动了 L 时, 木板的速度大小; 第三个小球放上后木板运动运动了 L 时模板的速度.



【考点】牛顿第二定律; 匀变速直线运动的位移与时间的关系.

【分析】(1) 开始木板做匀速运动，由平衡条件求出木板受到的滑动摩擦力，然后由滑动摩擦力公式求出动摩擦因数。

(2) 铁块放在木板上后，木板对地面的压力变大，木板受到的滑动摩擦力变大，根据牛顿第二定律求得加速度；

(3) 每次放上铁块后，木板与地面间的摩擦力增大，根据牛顿第二定律求得加速度，利用运动学公式求得速度，也可以铁块放在木板上后，木板对地面的压力变大，木板受到的滑动摩擦力变大，由动能定理可以求出即将放上第三个块铁块木板前进 L 时的速度。

【解答】解：(1) 设木板与地面间的动摩擦因数为 μ ，因木板沿地面匀速运动，所以有： $F = \mu Mg$

$$\text{解得：}\mu = \frac{F}{Mg} = \frac{50}{10 \times 10} = 0.50$$

(2) 第 1 个小块铁块放到木板上，木板做匀减速运动。设放上第 1 个小铁块，木板做匀减速运动的加速度大小为 a_1 ，根据牛顿第二定律有：

$$\mu (M+m) g - F = Ma_1$$

$$\text{解得：}a_1 = \frac{\mu mg}{M} = \frac{0.5 \times 1 \times 10}{10} \text{ m/s}^2 = 0.50 \text{ m/s}^2$$

(3) 根据运动学公式有： $v_0^2 - v_1^2 = 2 a_1 L$

$$\text{解得：}v_1 = 2\sqrt{6} \text{ m/s} = 4.9 \text{ m/s}$$

设即将放第三块铁块后木板前进 L 时的速度为 v ，由动能定理可得：

$$F \times 3L - \mu (M+m) gL - \mu (M+2m) gL - \mu (M+3m) gL = \frac{1}{2} M v_3^2 - \frac{1}{2} M v_0^2$$

$$\text{解得：}v_3 = \sqrt{19} \text{ m/s}$$

答：(1) 木板与地面间的动摩擦因数为 0.5；

(2) 第 1 个小铁块放上后，木板加速度大小为 0.50 m/s^2 ；

(3) 第 1 个小铁块放上后，木板运动了 L 时，木板的速度大小为 4.9 m/s ；第三个小球放上后木板运动运动了 L 时模板的速度为 $\sqrt{19} \text{ m/s}$ 。

附加题（共 1 小题，满分 0 分）

25. 某同学设计了一个测量长距离电动扶梯加速度的实验，实验装置如图 1 所示。将一电子健康秤置于水平的扶梯台阶上，实验员站在健康秤上相对健康秤静

止. 使电动扶梯由静止开始斜向上运动, 整个运动过程可分为三个阶段, 先加速、再匀速、最终减速停下. 已知电动扶梯与水平方向夹角为 37° . 重力加速 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 某次测量的三个阶段中电子健康秤的示数 F 随时间 t 的变化关系, 如图 2 所示.



图 1

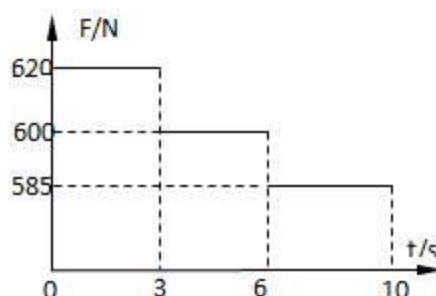


图 2

- (1) 画出加速过程中实验员的受力示意图;
- (2) 求该次测量中实验员的质量 m ;
- (3) 求该次测量中电动扶梯加速过程的加速度大小 a_1 和减速过程的加速度大小 a_2 .

【考点】 牛顿第二定律.

【分析】 对运动员受力分析, 画出示意图;

匀速过程中电子秤的示数可以得到运动员的质量;

根据牛顿第二定律列方程求加速和减速过程的加速度大小.

【解答】 解: (1) 对运动员受力分析, 画出示意图如右图:

(2) 3 - 6s 电梯匀速运动, 实验员受力平衡

$$F = mg = 600\text{N},$$

$$\text{得: } m = 60\text{kg}$$

(3) 加速阶段, 对竖直方向, 根据牛顿第二定律:

$$F - mg = ma_1 \sin 37^\circ$$

$$\text{得: } a_1 = \frac{5}{9} = 0.56\text{m/s}^2$$

同理减速时, 根据牛顿第二定律

$$mg - F' = ma_2 \sin 37^\circ$$

$$a_2 = \frac{5}{12} = 0.42\text{m/s}^2$$

答：（1）画出加速过程中实验员的受力示意图如图；

（2）该次测量中实验员的质量 m 为 60kg ；

（3）该次测量中电动扶梯加速过程的加速度大小 a_1 为 0.56m/s^2 ，减速过程的加速度大小 a_2 为 0.42m/s^2 。

