

2023-2024 学年度第一学期期末考试

高一物理

注意事项：

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页，满分 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卷交回。
2. 答题前，请您务必将自己的姓名、准考证号、座位号用 0.5 毫米黑色字迹签字笔填写在答题卷上。
3. 作答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。作答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米的签字笔写在答题卷上的指定位置，在其它位置作答一律无效。

一、单项选择题：共 14 题，每题 4 分，共 56 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列力学单位中，属于导出单位的是（ ）

- A. 米 B. 秒 C. 千克 D. 牛顿

【答案】D

【解析】

【详解】千克、米、秒都是力学中的基本单位，根据牛顿第二定律 $F = ma$ ，可得力的单位为

$$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$$

因此牛顿是导出单位。

故选 D。

2. 在实际生活中，最接近抛体运动的是（ ）

- A. 手抛出的小石块
B. 秋风吹落的树叶
C. 在空中高速运动的炮弹
D. 空中飞翔的纸飞机

【答案】A

【解析】

【详解】A. 以一定的速度抛出的物体，只在重力作用下的运动，是抛体运动，如果有空气阻力，但空气的阻力跟重力相比可以忽略不计，也可以看成抛体运动，手抛出的小石块的运动最接近抛体运动，选 A 正确；

B. 秋风吹落的树叶，空气的阻力不能忽略，因此不能看成抛体运动，故 B 错误；

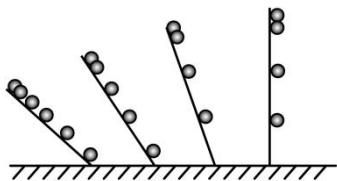
C. 物体在空气中运动，速度越大，阻力也越大，在空中高速运动的炮弹，由于阻力的影响，实际轨迹不再

是抛物线，因此不能看成抛体运动，故 C 错误；

D. 空中飞翔的纸飞机，空气的阻力不能忽略，因此不能看成抛体运动，故 D 错误。

故选 A。

3. 如图所示，伽利略为了研究自由落体运动的规律，设计了著名的斜面实验（ ）



A. 转化为斜面实验是为了缩短小球运动的时间

B. 转化为斜面实验，加速度没有变化

C. 伽利略研究方法的核心是实验和逻辑推理相结合

D. 斜面实验可以直接得到速度与时间成正比的运动规律

【答案】C

【解析】

【详解】A. 在伽利略的时代没有先进的测量时间的手段和工具，为“冲淡”重力的作用采用了斜面实验其就是为了使物体下落时间长些便于测量时间，故 A 错误；

B. 逐渐增大斜面倾角，小球的加速度也逐渐增大，转化为斜面实验，加速度发生了变化，故 B 错误；

C. 伽利略通过斜面实验开创了运用逻辑推理和实验研究相结合的科学方法，故 C 正确；

D. 伽利略猜想自由落体的运动速度与下落时间成正比，并未直接进行验证，而是在斜面实验的基础上的理想化推理，故 D 错误。

故选 C。

4. 在“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验中，操作错误的是（ ）

A. 实验前先把实验所用的两个弹簧测力计的挂钩相互钩住平放在桌面上，向相反方向拉动，检查读数是否相同，若不同，则进行调节使之相同

B. 弹簧测力计、细绳、橡皮条都应与木板平面平行

C. 记录拉力方向时可以用铅笔贴着细线画直线表示

D. 用力的图示作出两次拉力，使用同样的单位长度

【答案】C

【解析】

【详解】A. 实验前先把实验所用的两个弹簧测力计的挂钩相互钩住平放在桌面上，向相反方向拉动，检查读数是否相同，若不同，则进行调节使之相同，故 A 正确；

B. 为了减小误差，弹簧测力计、细绳、橡皮条都应木板平面平行，故 B 正确；

C. 为了方便操作，所以需要拉橡皮条的细绳要稍长一些，两点确定一条直线，为了减小误差需要标记同一条细绳的方向时两标记点要适当远一些，故 C 错误；

D. 用力的图示作出两次拉力，使用同样的单位长度，故 D 正确。

因为选操作错误的，故选 C。

5. 2023 年 12 月 25 日 09 时 00 分，我国在酒泉卫星发射中心使用一箭多星技术将天目一号气象星座 11—14 星发射升空，约 10 分钟后，这四颗卫星各自顺利进入预定的椭圆轨道。下列说法正确的是（ ）



A. “10 分钟”指的是时刻

B. 其中一颗卫星和地心的连线，在相等的时间内扫过的面积一定相同

C. 四颗卫星轨道半长轴的二次方跟公转周期三次方的比值一定相同

D. 卫星在椭圆轨道上运行时，万有引力始终等于向心力

【答案】B

【解析】

【详解】A. “10 分钟”指的是时间间隔，故 A 错误；

B. 根据开普勒第二定律可知其中一颗卫星和地心的连线，在相等的时间内扫过的面积一定相同，故 B 正确；

C. 根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2} = k$ ，可知四颗卫星轨道半长轴的三次方跟公转周期二次方的比值一定相同，

故 C 错误；

D. 卫星在椭圆轨道上运行时，在近地点和远地点，速度方向与加速度方向垂直，没有切向加速度，万有引力等于向心力，其它位置不相等，故 D 错误。

故选 B。

6. 如图所示，两个小朋友在玩跷跷板游戏，下列描述两个小朋友的物理量一定相同的是（ ）



A. 角速度

B. 线速度

C. 向心加速度

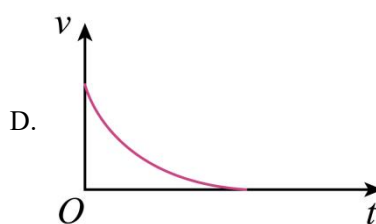
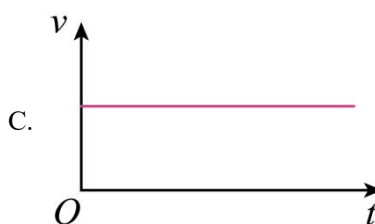
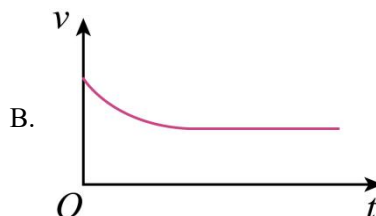
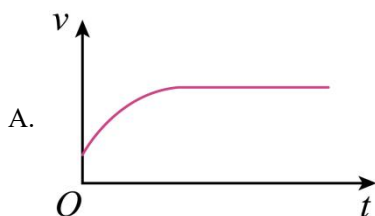
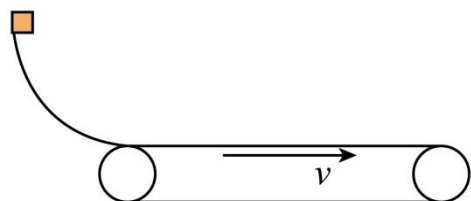
D. 向心力

【答案】A

【解析】

【详解】A. 两个小朋友在玩跷跷板游戏时做圆周运动，根据同轴转动，角速度一定相同，故 A 正确；
BCD. 线速度、向心加速度和所受的向心力的方向均不同，因此线速度、向心加速度和所受的向心力一定不相同，故 BCD 错误。
故选 A。

7. 某小物块在弧形轨道上由静止释放后滑下，弧形轨道与水平传送带平滑连接，如图所示。下面关于物块在传送带上运动的 $v-t$ 图像，可能的是（ ）



【答案】C

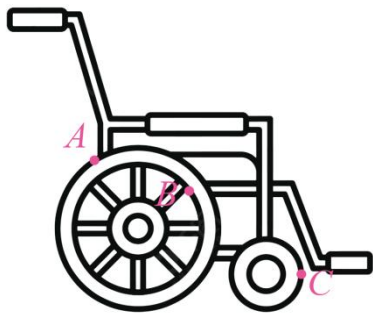
【解析】

【详解】ABD. 在 $v-t$ 图像中，斜率表示加速度，如果滑到传送带上小物块与传送带的速度不相同，在摩擦力作用下先做匀变速直线运动，如果传送带足够长，最终跟传送带速度相同，做匀速直线运动，开始时应该是倾斜的直线，最后也不可能减速到零，故 ABD 错误；

C. 在 $v-t$ 图像中，平行于 t 轴的直线表示匀速直线运动，当滑到传送带上时，小物块与传送带的速度相同，做匀速直线运动，故 C 正确。

故选 C。

8. 轮椅可以帮助老年人移动。如图所示为一轮椅示意图。关于 A、B、C 三点物理量的比较，下列说法正确的是（ ）



- A. $v_A = v_B$ B. $\omega_A = \omega_C$ C. $a_A < a_C$ D. $a_A < a_B$

【答案】C

【解析】

【详解】A. 由图知，轮椅上 A、B 点属于同轴转动，角速度相同，线速度 $v = \omega r$ ，则可知 $v_A > v_B$ ，A 错误；

B. 轮椅上 A、C 点属于皮带传动，线速度相同， $r_A > r_C$ ，线速度 $v = \omega r$ ，则 $\omega_A < \omega_C$ ，B 错误；

C. 轮椅上 A、C 点属于皮带传动，线速度相同，由向心力公式知 $a_n = \frac{v^2}{r}$ ， $r_A > r_C$ ，则 $a_A < a_C$ ，C 正确；

D. 轮椅上 A、B 点属于同轴转动，角速度相同， $a_n = \omega^2 r$ ， $r_A > r_B$ ，则 $a_A > a_B$ ，D 错误；

故选 C。

9. 如图所示为清除屋面积雪的简易设备，把该设备底部的尼龙布料伸入到积雪下方，积雪就会顺着布料滑下来。下列说法正确的是（ ）



- A. 积雪与布料间的动摩擦因数大于积雪与屋面间的动摩擦因数
B. 积雪受到的支持力变小而下滑
C. 积雪受到向下的摩擦力而下滑
D. 积雪受到的合力变大而下滑

【答案】D

【解析】

【详解】A. 把该设备底部的尼龙布料伸入到积雪下方，积雪就会顺着布料滑下来，是因为积雪与布料间的动摩擦因数小于积雪与屋面间的动摩擦因数，故 A 错误；

BCD. 积雪开始受到的合力为零，后积雪就会顺着布料滑下来，是积雪与布料间的动摩擦因数变小，积雪

受到向下的摩擦力变小，合力变大而下滑，而积雪受到的支持力不变，故 B 错误，C 错误，D 正确。

故选 D。

10. 对汽车通过拱形桥的测试是检验汽车性能的一个方面，拱形桥位于同一圆周上，如图所示。某次测试中汽车匀速率通过拱形桥，对该过程的说法正确的是（ ）



- A. 汽车运动的加速度保持不变
- B. 汽车运动的向心力大小保持不变
- C. 桥面对汽车的支持力先减小后增大
- D. 汽车过桥的过程中处于超重状态

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据题意可知，汽车做匀速圆周运动，其加速度方向始终指向圆心，根据

$$a = \frac{v^2}{R}$$

可知，加速度大小不变，方向时刻在改变，即汽车运动的加速度发生了改变，故 A 错误；

B. 汽车做匀速圆周运动，其所需要的向心力为

$$F = \frac{v^2}{R}$$

可知，汽车运动的向心力大小保持不变，故 B 正确；

C. 令汽车所在位置的半径与竖直方向夹角为 θ ，汽车做匀速圆周运动，由沿半径方向的合力提供向心力，则有

$$mg \cos \theta - N = m \frac{v^2}{R}$$

解得

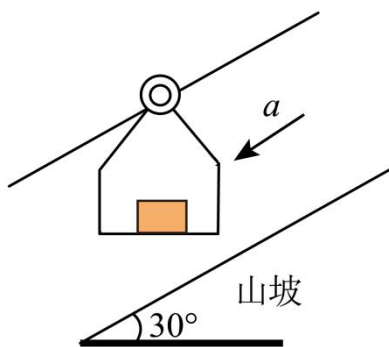
$$N = mg \cos \theta - m \frac{v^2}{R}$$

在汽车过拱形桥过程， θ 先减小后增大，可知，桥面对汽车的支持力先增大后减小，故 C 错误；

D. 汽车过桥的过程中，汽车的向心加速度总指向圆心，即汽车存在竖直向下的分加速度，可知，汽车过桥的过程中处于失重状态，故 D 错误。

故选 B。

11. 始终保持竖直状态的缆车沿着山坡以加速度 a 下行，如图所示。在缆车地板上质量为 m 的物块与地板始终相对静止，重力加速度为 g 。则下列说法正确的是（ ）

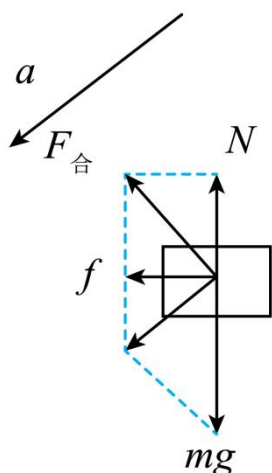


- A. 物块所受的支持力 $N = mg$
- B. 物块所受的摩擦力为 0
- C. 若缆车加速度增加，则物块受到的摩擦力方向可能向右
- D. 若缆车加速度增加，则物块受到的支持力一定减小

【答案】D

【解析】

【详解】A. 对物块受力分析，如图所示



物体受重力 mg ，支持力 N ，摩擦力 f ，支持力和摩擦力的合力为 $F_{\text{合}}$ ，当 $F_{\text{合}}$ 和 mg 的合力与运动方向相同时，物体做匀加速直线运动，把加速度 a 分解成水平方向的分加速度 a_x 和竖直方向的分加速度 a_y ，竖直方向上，根据牛顿第二定律有

$$mg - N = ma_y$$

因此 $mg > N$ ，故 A 错误；

B. 水平方向上，根据牛顿第二定律有

$$f = ma_x$$

因为 $f \neq 0$ ，故 B 错误；

C. 若缆车加速度增加，则物块受到的摩擦力方向仍然向左，故 C 错误；

D. 若缆车加速度增加，根据

$$mg - N = ma_y$$

可知物块受到的支持力一定减小，故 D 正确。

故选 D。

12. 如图所示为某同学利用无人机玩“投弹”游戏。无人机悬停在距水平地面 $h = 5\text{m}$ 的高度处，某时刻以 2m/s^2 的加速度水平向右飞行，5s 时释放一个小球。空气阻力忽略不计， g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是
()



- A. 小球在空中运动的时间为 2s
- B. 小球落地时的速度大小为 $10\sqrt{2}\text{m/s}$
- C. 小球落地点与释放点之间的水平距离为 8m
- D. 小球落地时与无人机之间的水平距离为 10m

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据

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

可得小球在空中运动的时间为

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 5}{10}}\text{s} = 1\text{s}$$

故 A 错误；

B. 根据

$$v_y^2 = 2gh$$

可得小球落地时的竖直分速度大小为

$$v_y = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 5} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$$

无人机以 2 m/s^2 的加速度水平向右飞行，5s 后的速度（即小球释放时的水平速度）为

$$v_0 = at' = 2 \times 5 \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$$

小球落地时的水平分速度为

$$v_x = v_0 = 10 \text{ m/s}$$

根据勾股定理可得小球落地时的速度大小为

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{10^2 + 10^2} \text{ m/s} = 10\sqrt{2} \text{ m/s}$$

故 B 正确；

C. 小球落地点与释放点之间的水平距离为

$$x = v_0 t = 10 \times 1 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

故 C 错误；

D. 无人机在 1s 飞行的水平距离为

$$x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 10 \times 1 + \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 \text{ m} = 11 \text{ m}$$

小球落地时与无人机之间的水平距离为

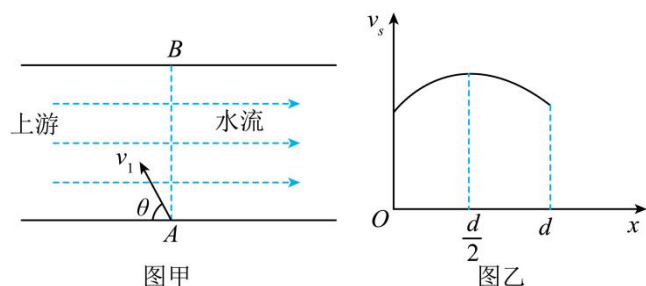
$$\Delta x = x_1 - x = (11 - 10) \text{ m} = 1 \text{ m}$$

故 D 错误。

故选 B。

13. 在静水中速度为 v_1 的小船，为垂直渡过宽度为 d 的河流，船头与河岸成 θ 角斜向上游，如图甲所示。航行中发现河水流速 v_s 与河岸间距离 x 的关系如图乙所示，为使小船仍能到达正对岸，下列措施中可行的是

()



- A. 保持船头方向不变, v_1 先增大后变小
- B. 保持船头方向不变, v_1 先变小后增大
- C. 保持船速 v_1 大小不变, θ 先增大后减小
- D. 保持船速 v_1 大小不变, θ 一直减小

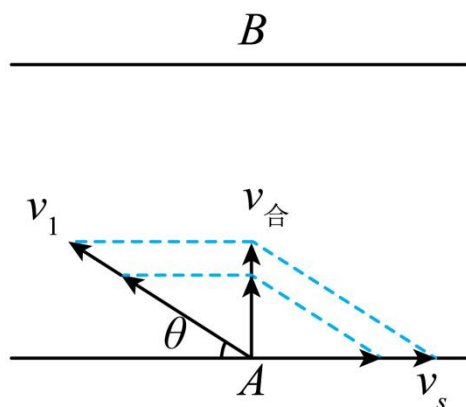
【答案】A

【解析】

【详解】AB. 航行中发现河水流速先增大后减小, 为使小船仍能到达正对岸, 即合速度方向指向正对岸, 根据平行四边形定则, 如图, 可以保持船头方向不变, v_1 先增大后变小, 故 A 正确, B 错误;

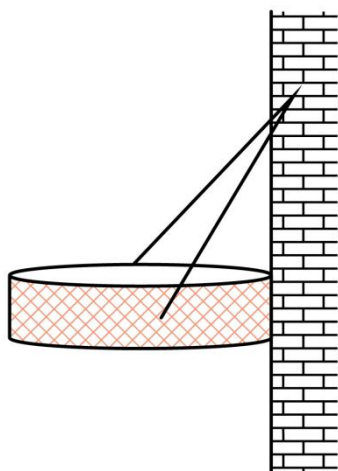
CD. 为使小船仍能到达正对岸, 即船在水平方向的分速度和水的速度大小相同, 即船与河岸的夹角可以先变小后变大, 故 CD 错误。

故选 A。



【点睛】

14. 一个质量为 m 的均匀圆形晾衣网, 用轻绳靠墙悬挂在钉子上, 如图所示, 已知轻绳长度为圆形晾衣网直径的两倍, 墙壁对晾衣网的支持力为 N , 绳子中的张力为 T , 重力加速度为 g , 该装置的重心在圆心处, 则 ()



A. $N = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$

B. $N = \frac{1}{2}mg$

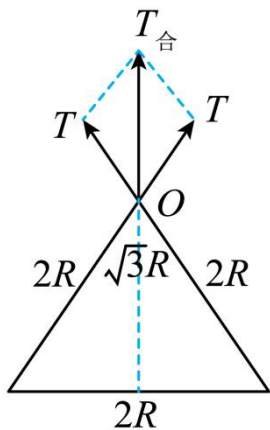
C. $T = \frac{\sqrt{2}}{2}mg$

D. $T = \frac{2\sqrt{5}}{3}mg$

【答案】C

【解析】

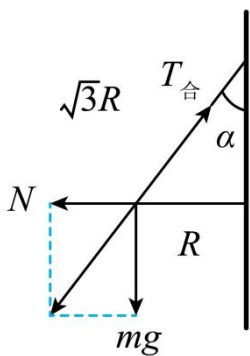
【详解】对悬点 O 分析，设圆形晾衣网的半径为 R ，如图



可知绳子中两个张力的夹角等于等边三角形的内角为 60° ，下边等边三角形的高为 $\sqrt{3}R$ ，根据力的合成可得

$$T_{\text{合}} = 2T \cos 30^\circ$$

对圆形晾衣网分析，如图



根据平衡条件，可得

$$\sin \alpha = \frac{N}{T_{\text{合}}} = \frac{R}{\sqrt{3}R}$$

$$\cos \alpha = \frac{mg}{T_{\text{合}}} = \frac{\sqrt{(\sqrt{3}R)^2 - R^2}}{\sqrt{3}R}$$

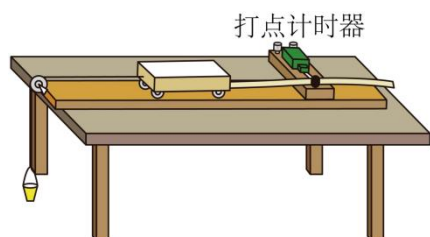
联立以上各式，解得

$$N = T = \frac{\sqrt{2}}{2} mg$$

故选 C。

二、非选择题：共 4 题，44 分。其中第 16 题~第 18 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

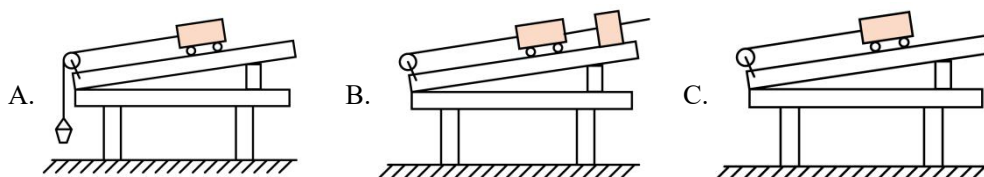
15. 用如图所示的装置探究小车的加速度与小车质量的关系。已知小车的质量为 M ，砂和砂桶的总质量为 m 。



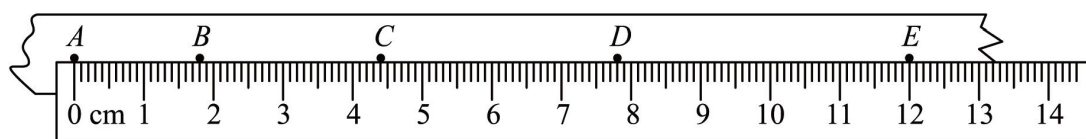
(1) 本实验主要应用的科学方法是_____。

- A. 类比法 B. 假设法 C. 理想实验法 D. 控制变量法

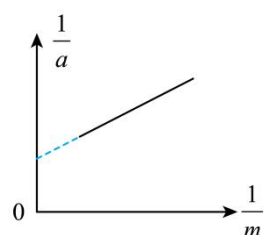
(2) 下图是实验时平衡摩擦力的情形，其中正确的是_____（选填字母）。



(3) 在一次实验操作中，获得如图所示的纸带，A、B、C、D、E 为计数点，相邻计数点间的时间间隔为 T ，由图得出计数点 AC 间的距离_____cm。在 CE 之间有一点 D 未画出，设 $AC = l_1$ ， $CE = l_2$ ，则小车运动的加速度 $a =$ _____（用 l_1 ， l_2 ， T 表示）



(4) 另一实验小组在“在质量一定时，小车的加速度与其合外力关系”实验中，根据多次实验得到加速度 a 与砂和砂桶的总质量 m ，绘制出 $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$ 图像，斜率为 k ，纵截距为 b ，则小车的质量为_____（用 b 、 k 表示）



【答案】 ①. D ②. B ③. 4.40 ④. $\frac{l_2 - l_1}{4T^2}$ ⑤. $\frac{k}{b}$

【解析】

【详解】(1) [1] 本实验主要应用的方法是控制变量法。

故选 D。

(2) [2] 实验过程中平衡摩擦力时，小车需要连着已经穿过打点计时器的纸带，但不要把悬挂小桶的细线系在小车上。

故选 B。

(3) [3] 由图得出计数点 AC 间的距离为 4.40cm

[4] 根据 $\Delta x = at^2$ ，可得小车运动的加速度为

$$a = \frac{\Delta x}{(2T)^2} = \frac{l_2 - l_1}{4T^2}$$

(4) [5] 根据牛顿第二定律可知

$$mg = (m + M)a$$

整理，得

$$\frac{1}{a} = \frac{M}{g} \frac{1}{m} + \frac{1}{g}$$

由图像可知

$$\frac{M}{g} = k, \quad \frac{1}{g} = b$$

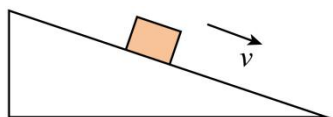
解得小车的质量为

$$M = \frac{k}{b}$$

16. 如图所示，质量 $m=0.5\text{kg}$ 的物块，沿倾角 $\theta=37^\circ$ 的固定斜面匀速下滑。重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

(1) 物块和斜面间的动摩擦因数 μ ；

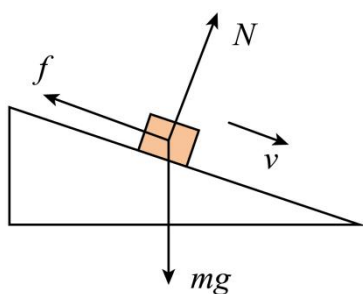
(2) 若用平行于斜面向上的拉力使物块匀速向上滑动，拉力大小 F 。



【答案】 (1) 0.75; (2) 6N

【解析】

【详解】(1) 物块匀速下滑，受力如图所示



由平衡条件可知

$$mg \sin \theta = f$$

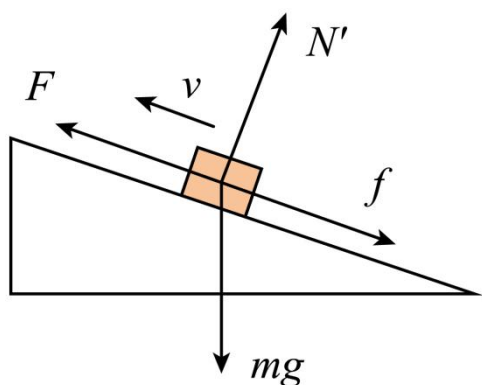
$$mg \cos \theta = N$$

$$f = \mu N$$

解得

$$\mu = \tan \theta = 0.75$$

(2) 物块沿斜面匀速上滑，受力如图所示



由平衡条件得

$$F = mg \sin \theta + f'$$

$$mg \cos \theta = N'$$

$$f' = \mu N'$$

解得

$$F = 6\text{N}$$

17. 在铅球比赛中，某同学将铅球以某一与水平方向成 45° 的速度推出，如图甲所示，铅球出手时的离地高度为 h ，铅球在空中运动的最大离地高度为 $2h$ ，不考虑空气阻力，重力加速度为 g 。求：

(1) 铅球在空中运动的时间 t ；

(2) 铅球在空中运动的水平距离 x ;

(3) 所有曲线运动, 都能把曲线分割成许多很短的小段, 每一小段的运动都可以看做圆周运动的一部分。

这个圆的半径就是最接近该点处的曲线的圆弧的半径, 即曲率半径, 用字母 ρ 表示。如果我们把铅球运动到最高点附近的一小段距离看做圆的一部分, 如图乙所示, 求铅球在最高点处的曲率半径 ρ 的大小。

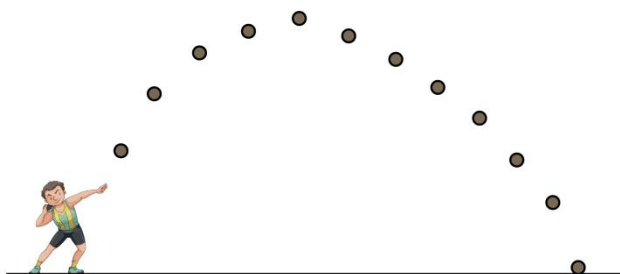


图 甲

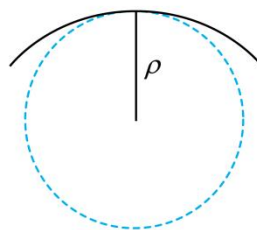


图 乙

【答案】(1) $t = (2 + \sqrt{2})\sqrt{\frac{h}{g}}$; (2) $(2 + 2\sqrt{2}h)$; (3) $2h$

【解析】

【详解】(1) 对铅球上升过程的竖直方向

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

解得

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

下降过程的竖直方向

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

解得

$$t_2 = 2\sqrt{\frac{h}{g}}$$

铅球在空中运动的时间

$$t = t_1 + t_2 = (2 + \sqrt{2})\sqrt{\frac{h}{g}}$$

(2) 竖直方向有

$$v_y = gt_1, v_y = \sqrt{2gh}$$

由题意

$$v_y = v_x \cdot \tan 45^\circ$$

可得

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

铅球在空中运动的水平距离

$$x = v_x t = (2 + 2\sqrt{2})h$$

(3) 在最高点时，由牛顿第二定律：

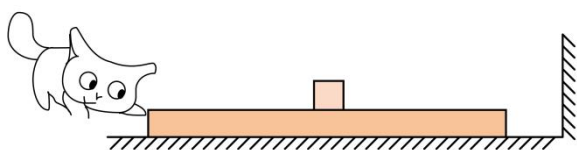
$$mg = m \frac{v_x^2}{\rho}$$

解得

$$\rho = 2h$$

18. 家里地板上有一块质量为 $M = 0.5\text{kg}$ 的木板，木板正中央静置有质量为 $m = 2\text{kg}$ 的小铁块（视为质点），木板与地板、铁块之间的动摩擦因数分别为 $\mu_1 = 0.8$ 和 $\mu_2 = 0.4$ ，设最大静摩擦力和滑动摩擦力大小相等，重力加速度取 10m/s^2 。求：

- (1) 若小猫用水平向左的拉力拉动木板，小猫对木板的最小拉力 F_1 ；
- (2) 若小猫以恒定水平向左拉力 $F_2 = 25\text{N}$ 拉动木板，则木板加速度 a_0 ；
- (3) 若在铁块与墙壁间用劲度系数 $k = 3\text{N/m}$ 的轻质橡皮绳相连，橡皮绳刚好伸直且无张力。小猫将木板以 $a = 3\text{m/s}^2$ 的加速度向左拖动，当铁块相对木板发生滑动的瞬间，橡皮绳恰好崩断，小猫吓得立即放开爪子，铁块没有从木板上掉下来，则橡皮绳能承受的最大拉力 F_m 及木板的最小长度 L 。



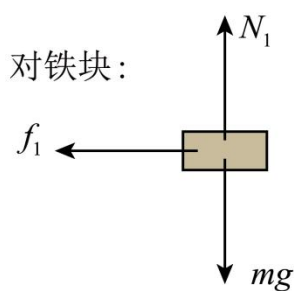
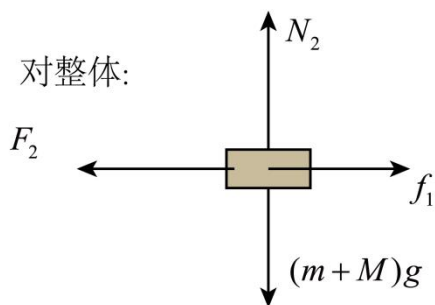
【答案】(1) 20N ；(2) 2m/s^2 ；(3) 2N ， 0.833m

【解析】

【详解】(1) 对木板和小物块整体分析，根据平衡条件可得小猫对木板的最小拉力为

$$F_1 = \mu_1 (m + M)g = 20\text{N}$$

(2) 设铁块刚好开始滑动时，所加的外力为 $F_{\min}$



对铁块, 根据牛顿第二定律, 有

$$\mu_2 mg = ma$$

对整体, 根据牛顿第二定律, 有

$$F - \mu_1 (m + M)g = (m + M)a$$

联立解得

$$F_{\min} = 30\text{N} > 25\text{N}$$

说明猫的拉力为 25N 时, 铁块与木板未发生相对滑动。

对整体, 根据牛顿第二定律可得

$$F_2 - \mu_1 (m + M)g = (m + M)a$$

解得

$$a_0 = 2\text{m/s}^2$$

(3) 橡皮绳刚被拉断时, 对铁块, 根据牛顿第二定律, 可得

$$\mu_2 mg - F_m = ma$$

解得

$$F_m = 2\text{N}$$

对橡皮绳, 根据胡克定律, 可得

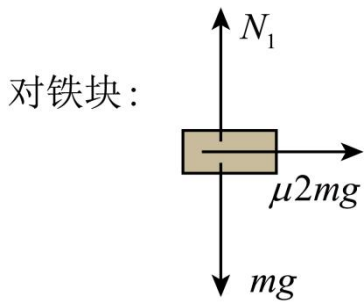
$$F_m = kx$$

解得

$$x = \frac{2}{3}\text{m}$$

设猫松爪时的木板速度为 v , 由运动学公式 $v^2 = 2ax$, 解得

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

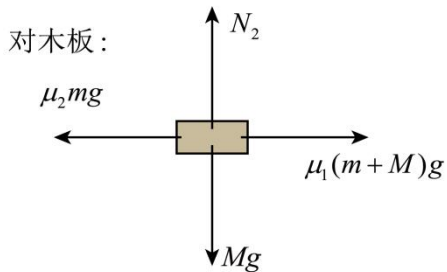


橡皮绳刚被拉断后，对铁块，根据牛顿第二定律，有

$$\mu_2 mg = ma_2$$

解得

$$a_2 = 4\text{m/s}^2$$



对木板，根据牛顿第二定律，有

$$\mu_1(m+M)g - \mu_2 mg = Ma_1$$

解得

$$a_1 = 24\text{m/s}^2$$

设板长为 L ，则

$$\frac{L}{2} = \frac{0-v^2}{2(-a_2)} - \frac{0-v^2}{2(-a_1)}$$

解得

$$L = \frac{5}{6}\text{m} \approx 0.833\text{m}$$

（橡皮绳刚被拉断后，方法二，对物体，根据

$$v = at_2$$

解得

$$t_2 = 0.5\text{s}$$

对木板，根据

$$v = at_1$$

解得

$$t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$$

设板长为 L ，则

$$\frac{L}{2} = \frac{v}{2} t_2 - \frac{v}{2} t_1$$

解得

$$L = \frac{5}{6} \text{ m} \approx 0.833 \text{ m}$$