

太原市 2016—2017 学年第一学期高一年级期末考试

物理试卷

一、单项选择题：本题包含 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。请将正确选项前的字母填在下表相应位置。

1. 关于力学单位制，下列说法正的是
 - A. kg、m/s、N 都是导出单位
 - B. kg、m、s 是基本单位
 - C. 在国际单位制中，质量的单位可以是 kg，也可以是盎司
 - D. 在有关力学的分析计算中，只能采用国际单位，不能采用其他单位

解析：本题考查力学的基本单位分别是长度 m，时间 s，质量 kg。所以所以答案选择 B

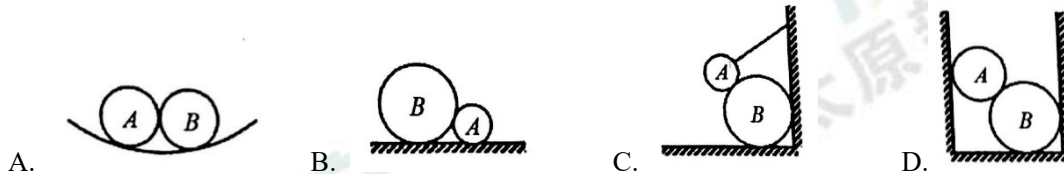
2. 在 2016 年里约奥运会上，中国代表团的施廷懋夺得跳水女子三米板金牌。如图是运动员踩下跳板的过程，下列说法正确的是

- A. 跳板面受到弹力的作用，是因为运动员的脚发生了形变
- B. 跳板面受到弹力的作用，是因为跳板发生了形变
- C. 运动员踩跳板，跳板先发生形变，运动员的脚后发生形变
- D. 运动员受向上的弹力，是因为运动员的脚发生了形变



解析：本题考查的是弹力的产生条件。运动员受到的弹力来自跳板，是因为跳板发生了形变，跳板受到的弹力来自于运动员，是因为运动员的脚发生了形变。所以所以答案选择 A

3. 下列各图中 A、B 两球之间不存在弹力的是(所有接触面均光滑)



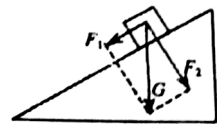
解析：本题考查的是受力平衡与弹力的方向的判断。四个选项中，B 选项中两球均只受到重力与支持力（由于地面光滑，所以并没有摩擦力来平衡两球之间的弹力）。所以答案选择 B

4. 关于惯性，下列说法正确的是
 - A. 高速运动的物体不容易让它停下来，所以物体的速度越大，惯性越大
 - B. 用相同的水平力分别推放在粗糙地面上的两个不同材料的物体，加速度小的惯性大
 - C. 地面上的物体随"天宫二号"到达轨道上时惯性不变
 - D. 在月球上举重比在地球上容易，所以同一个物体在月球上比在地球上惯性小

解析：本题考查惯性。质量是惯性的量度。质量越大惯性也大，与其他量或者环境无任何关系。所以答案选择 C

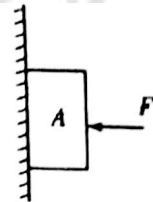
5. 迎泽大桥的引桥就是一个斜面。汽车上桥时，为了分析阻碍车辆前进和压桥面的效果，将其所受重力分解为平行桥面向下的分力 F_1 和垂直桥面向下的分力 F_2 。以下论述正确的是

- A. F_1 和 F_2 是汽车实际受到的两个力
 B. F_1 和 F_2 是汽车重力的两个等效替代力
 C. F_1 是物体对桥面的摩擦力， F_2 是汽车对桥面的压力
 D. 若引桥变短，倾角增大，则 F_1 减小， F_2 增大



解析：本题考查合力与分力。 G 是物体实际受到的重力。 F_1 和 F_2 分别是 G 沿斜面和垂直斜面方向的分力，是 G 的等效替代力。 $F_1 = G\sin\theta$ ， $F_2 = G\cos\theta$ 。 θ 越大， F_1 越大， F_2 越小。所以答案选择 B。

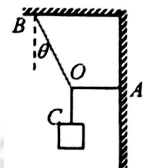
6. 如图所示，质量为 m 的物体 A 在水平推力 F 的作用下紧靠竖直墙壁保持静止。已知物体与墙壁间的动摩擦因数为 μ ，下列说法中正确的是



- A. 物体 A 受到的摩擦力大小为 μF
 B. 增大推力 F ，物体受到的摩擦力也增大
 C. 撤去推力 F ，物体不受摩擦力的作用
 D. 当 F 减小时，物体一定会开始下滑

解析：本题考查摩擦力的产生条件，以及静摩擦力大小方向的判断。物体处于静止状态，受到的为静摩擦力，物体竖直方向受到重力，所以静摩擦力方向竖直向上大小等于重力；撤去 F 物体就只受到重力的作用，既不受摩擦力也不受墙面的支持力。所以答案选择 C

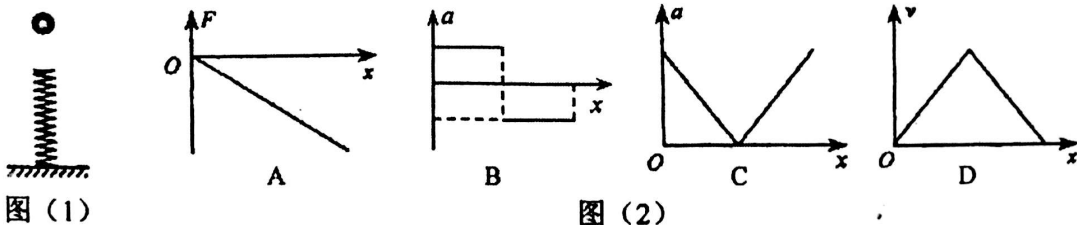
7. 如图所示，物体被三段绳子拉起，处于静止状态。已知三段绳子能承受的最大拉力均为 10 N ， $\theta = 37^\circ$ 。现不断增大物体 C 的重量，若要三段绳子都不断，则重物 C 的重量最大不能超过 ($\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)



- A. 10 N B. 9 N C. 8 N D. 6 N

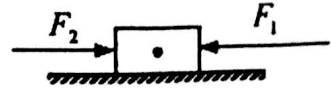
解析：本题考查三力平衡。 OB 绳和 OA 绳的合力等于重力。 $F_{OB} = G/\cos\theta$ ， $F_{OA} = G\tan\theta$ 。所以令 $F_{OB} = 10\text{ N}$ ，那么 $G = F_{OB} \cos\theta = 8\text{ N}$ 。所以答案选择 C

8. 如图 (1) 所示，钢球从某一高度自由下落到一固定在水平地面上的竖直轻弹簧上，在钢球与弹簧接触到弹簧被压缩到最短的过程中，钢球沿竖直方向运动。选竖直向下为正方向，则弹簧对钢球的弹力 F 、钢球的加速度 a 、速度 v 随弹簧形变量 x 的变化规律如图 (2) 所示，其中大致正确的是



解析：本题考查弹簧小球模型与运动学图像的综合应用。从接触弹簧开始计时，到压缩到最短停止计时。刚开始接触弹簧弹簧开始有弹力，方向与重力方向相反，大小随压缩量增大而增大，合力方向向下，大小逐渐减小，做加速度逐渐减小的加速运动；直至重力与弹力大小相等时，速度达到最大值，其后弹力大于重力，合力方向向上大小逐渐增大，做加速度逐渐增大的减速运动。弹簧的弹力按照胡克定律 $F=kx$ 变化。所以答案选择 A

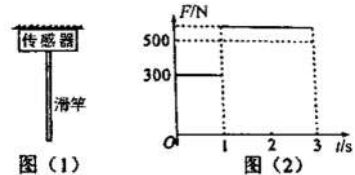
9.水平面上有一个重 20 N 的物体，受到 $F_1 = 10\text{ N}$ 和 $F_2 = 6\text{ N}$ 的水平力作用而保持静止。已知物体与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$ ，下列说法正确的是



- A.物体受到的合力为 4 N,方向水平向右
- B.将 F_1 撤去后，物体受的摩擦力为 8 N
- C.将 F_2 撤去后，物体受的摩擦力为 6 N
- D.在将 F_1 逐渐减小到 0 的过程中，物体受到的摩擦力先减小后增大

解析：本题考查受力分析。物体保持静止，说明受到向右的静摩擦力，大小等于 4N。而最大静摩擦力为 $\mu N = \mu mg = 8\text{ N}$ ，撤去 F_1 ， $F_2 < 8\text{ N}$ ，物体不动，受到静摩擦力，方向向左，6N；撤去 F_2 ， $F_1 > 8\text{ N}$ ，物体运动，为滑动摩擦力，方向向右，8N。在 F_1 逐渐减小的过程中，10~6N，大小逐渐减小，6~0N，逐渐增大。所以答案选择 D

10. 如图（1）为学校操场上一质量不计的竖直滑竿，滑竿上端通过拉力传感器固定在水平横杆上，下端悬空。现有一质量为 50 kg 的学生(可视为质点)从上端由静止开始滑下，3 s 末滑到竿底时速度恰好为零。以学生开始下滑时刻为计时起点，传感器显示的拉力随时间变化情况如图(2)所示，取 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，则



- A. 0~1s 内该学生的加速度值是 6 m/s^2
- B. 1s~3s 内传感器显示的拉力为 550 N
- C. 1s~3s 内该学生发生的位移是 2 m
- D. 滑杆约长度是 6 m.

解析：本题考查牛顿第二定律与匀变速直线运动规律的综合应用。重力大小为 500N，整个过程滑竿提供的阻力方向均向上，0~1s，阻力大小为 300N，合力为 200N，向下，加速度为 4 m/s^2 ，为保证 1~3 秒，速度减小到 0，需要使得此过程加速度大小为前一个过程的 0.5 倍，所以此时阻力大小 $(f - mg) / m = 2\text{ m/s}^2$ ，所以 $f = 600\text{ N}$ 。已知加速度与时间，根据位移公式可方便算得各过程的位移。所以答案选择 D

二、多项选择题：本题包含 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。在每小题给出的四个选项中，至少有两个选项正确。全部选对的得 3 分，选不全的得 2 分，有错或不答得 0 分。请将正确选项前的字母填在下表相应位置。

11. 下列各科学家对运动的认识，其中正确的观点是
- A. 亚里士多德认为必须有力作用在物体上，物体才能运动
 - B. 伽利略认为如果完全排除空气的阻力，所有的物体将下落得同样快
 - C. 牛顿认为一切物体具有保持原来匀速直线运动状态或者静止状态的性质
 - D. 伽利略推断若没有摩擦，在水平面上运动的物体将永远运动下去

解析：本道题考查物理常识。力是改变运动状态的原因，而不是维持物体运动状态的原因。当物体不受力或受力平衡时将做匀速直线运动或静止，因此 A 错。所以所以答案选择 BCD

12. 钩码 M 悬挂在拉力传感器 N 的下方保持静止，如图所示.以下说法中正确的是

- A. M 受地球的吸引力与 N 拉 M 的力是一对作用力和反作用力
- B. M 受地球的吸引力与 N 拉 M 的力是一对平衡力
- C. M 拉 N 与 N 拉 M 的力同时产生，但性质不同
- D. M 拉 N 与 N 拉 M 的力是一对作用力和反作用力



解析：本题考查的是平衡力与相互作用力的知识点。平衡力的受力物体是同一物体，这两个力的

性质不一定相同；而相互作用力是同时产生同时消失的同种性质的力，它们的受力物体分别是相互作用的两个物体。此题中 M 受地球的吸引力与 N 拉 M 的力的受力物体都是 M ，因此是一对平衡力，所以 A 错 B 对。 M 拉 N 与 N 拉 M 的力就是一对相互作用力，所以 C 错 D 对，所以答案选择 BD

13. 如图是娱乐节目“中国新歌声”设计的“导师战车”。当坐在战车中的导师按下按钮时，战车就由静止开始沿长 10m 的倾斜直轨道向下运动；某时刻开始减速，到达站在轨道末端的学员面前时，恰好静止，整个过程历时 4s 。将加速、减速过程视为匀变速直线运动，则

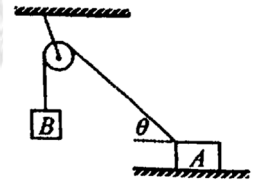
- A. 战车运动过程中导师先失重后超重
- B. 战车运动过程中所受外力不变
- C. 战车加速过程中的加速度一定等于减速过程中的加速度
- D. 战车运动过程中的最大速度为 5m/s



解析：本题考查的是超重失重及利用 $v-t$ 图像解决单个物体的多过程运动。战车将先做初速度为 0 的匀加速直线运动，后做匀减速直线运动直到速度为 0 。两次的加速度方向相反，即合力方向相反，所以 B 错。超重是指物体具有向上的加速度，而失重是指物体具有向下的加速度；当导师沿斜面向下加速时，竖直方向具有向下的分加速度，因此处于失重状态，而沿斜面向下减速是，竖直方向具有向上的分加速度，因此处于超重状态， A 正确。画出战车的 $v-t$ 图，根据 $v-t$ 图知识可知： $v-t$ 图与 t 轴所围成的面积即为位移大小 10m ，图像的斜率即为加速度大小。所以可列出： $x = \frac{1}{2}v_m \times 4\text{s}$ ，解得 $v_m = 5\text{m/s}$ ，并且只要满足面积为 10m ， t 时刻是可以在 $0\sim 4\text{s}$ 间任意移动，因此两次加速度不一定相等，所以 C 错 D 对。所以所以答案选择 AD

14. 如图所示，轻质光滑滑轮两侧用细绳连着两个物体 A 与 B ，物体 A 放在水平地面上， B 悬吊在空中， A 、 B 均静止。已知 A 与 B 的质量分别为 m_A 和 m_B ，绳与水平方向得夹角为 θ ， A 与水平地面间的动摩擦因数为 μ ，则

- A. 物体 A 受到的摩擦力大小为 $\mu(m_A g - m_B g \sin\theta)$
- B. 物体 A 对地面的压力为 $m_A g - m_B g \sin\theta$
- C. 若把物体 A 稍向右移后重新静止， A 受到的摩擦力增大
- D. 若把物体 A 稍向右移后重新静止， A 受到的支持力减小



解析：本题考查的是受力分析及对绳子拉力的认识。绳子拉力处处相等，因此 A 受到的绳子拉力大小为 $m_B g$ 。那么对 A 受力分析，就可得：竖直方向 $m_A g = F_{\text{支}} + m_B g \sin\theta$ ，水平方向 $F_f = m_B g \cos\theta$ ，所以 B 正确。若把物体 A 稍向右移，则 θ 减小，则 F_f 增大， $F_{\text{支}}$ 增大，所以 C 对 D 错。所以答案选择 BC

15. 如图 (1)，一定质量的物块放在水平地面上。从 $t = 0$ 开始，物块受到方向不变的水平拉力 F 的作用， F 的大小与 t 得关系及物块速度 v 与 t 的关系如图 (2) 所示，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，则

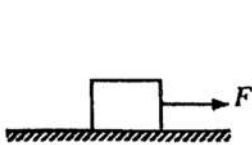


图 (1)

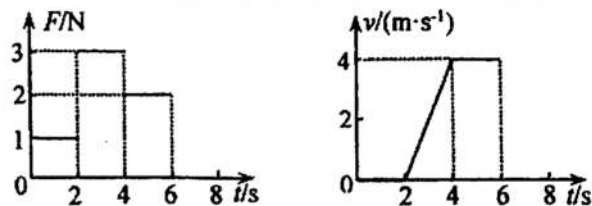


图 (2)

- A. 物块受到的滑动摩擦力为 1 N
- B. 物块的质量为 0.5 kg
- C. 物块与水平面间的动摩擦因数为 0.4
- D. 若 6 s 末撤去拉力 F，物块还能运动 2 m 后停止

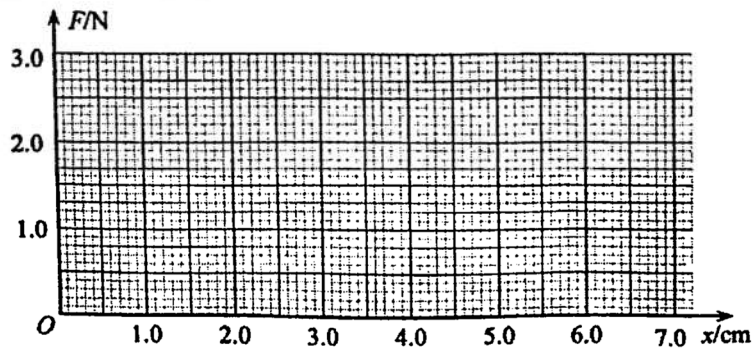
解析：本题考查的是结合牛顿第二定律的应用。显然，在 4~6s 时刻做匀速直线运动， $F = F_f = 2N$ ，所以 A 错，2~4s， $a = 2m/s^2$ ， $F - F_f = ma$ ①， $F_f = \mu mg$ ② 联立①②得 $m=0.5kg$ ， $\mu=0.4$ ，所以 BC 正确。若 6s 末撤去拉力 F，对于物体 $F_f = ma$ ③ $v^2 = 2ax$ ④，联立③④得 $x=2m$ ，所以 D 正确，所以答案选择 BCD

三、实验题：本题包含两小题，共 14 分。请将答案填在题中横线上或按要求作答。

16. (6 分)在探究“弹力与弹簧伸长的关系”通过在悬挂弹簧下面加钩码，逐渐使弹簧伸长，得到以下数据：

钩码个数	1	2	3	4	5	6
弹簧弹力 F/N	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
弹簧伸长 x/cm	1.20	2.40	3.60	4.76	6.10	7.10

(1) 由数据在坐标系中作出 $F-x$ 图像；



- (2) 由图线可知，弹力 F 与弹簧伸长 x 的关系是_____。
- (3) 由图线可求得弹簧的劲度系数 $k=_____$ N/m。

解析：验证胡克定律实验

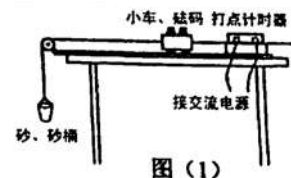
答案：(1) 图略

(2) 弹性限度内，弹簧伸长与弹力成正比

(3) 43 (40~44 之间均可)

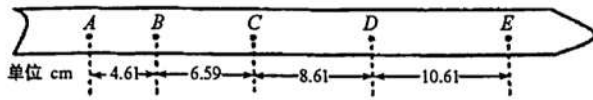
17. (8 分)某小组用图 (1) 的装置做“探究加速度与力的关系”时，用 m 表示小桶和砂子的总质量、按要求安装好实验器后该小组进行了下述操作：

- ① 改变小桶和沙子的质量，重复③的操作
- ② 平衡摩擦力，使小车作匀速直线运动
- ③ 测出 m ，挂上小桶，接通电源，放开小车，打出一条纸带
- ④ 分别求出各纸带对应的小车加速度
- ⑤ 根据测量数据，作出 $a - F(mg)$ 图象

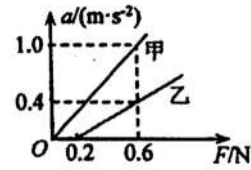


- (1) 以上步骤的合理顺序为_____ (填步骤前序号)。
- (2) 图(2)为实验中打下的一条纸带。A、B、C、D、E 为选取的计数点，已知相邻计数点的时间间隔为 0.1s，则在打点计时器打出 B 点时，小车的速度大小为_____ m/s。本次实验中，小车的加速度

大小为_____m/s²。(保留两位有效数字)



图(2)



图(3)

(3) 图(3)为甲、乙两同学分别进行实验、各自得到的 $a-F$ 图象。由图象可知两位同学实验时选取了不同质量的小车，其中较大质量的小车质量是_____kg。(保留两位有效数字)

解析：

(1) 探究加速度与力的关系时，应当先平衡摩擦力，以防摩擦力对实验的影响。所以应先选②

(2) 考查中间时刻速度的计算 $v_B = \bar{v} = \frac{x_{AC}}{2T}$ ，和加速度的计算 $a = \frac{(x_{DE}-x_{BC})+(x_{CD}-x_{AB})}{(2T)^2}$

(3) 物理学图像的认知， $a-F$ 图像的斜率反映了 $\frac{1}{m}$ 的大小，因此乙的质量大。由图像可得， $\frac{1}{m} =$

$\frac{\Delta a}{\Delta F}$ ，解得 $m = 1.0 \text{ kg}$

答案：(1) ②③①④⑤

(2) 0.56 ; 2.0

(3) 1.0

四、计算题：本题包含 5 小题，共 41 分。解答应写出必要文字说明、方程式和重要演算步骤。只写答案的不能得分。有数值计算的题目，答案中必须明确写出数值和单位

18. (8 分)在平直的高速公路，质量为 $2.0 \times 10^3 \text{ kg}$ 的小汽车以 108 km/h (30 m/s) 的速度匀速行驶。突然，前方不远处一只野兔横穿公路，司机立即刹车，汽车开始做匀减速直线运动。已知汽车滑行 $x = 100 \text{ m}$ 后安全停下，求

(1)汽车刹车的加速度大小

(2)刹车过程中汽车受到的阻力大小。

解析：

$$(1) v_0^2 = 2ax$$

$$\text{代入数据得：} a = 4.5 \text{ m/s}^2$$

$$(2) F = ma$$

$$\text{代入数据得：} F = 9.0 \times 10^3 \text{ N}$$

19. (8 分)极限运动是由多项成型运动项目以及游戏、生活和工作中的各种动作演变而来，它包括 BMX、滑板、攀岩、冲浪、水上摩托、蹦极跳、轮滑等运动项目，是以年轻人参与为主的高难度观赏性体育运动。如图是滑板在坡式 (DOWNHILL) 比赛中通过路肩的情景。已知运动员连同装备的质量 $m = 60 \text{ kg}$ ，滑上路肩时的初速度 $v_0 = 5 \text{ m/s}$ ，在 $t = 2.0 \text{ s}$ 的时间内向下匀加速滑过， $x = 17 \text{ m}$ 、倾角为 $\theta = 25^\circ$ 的斜坡路肩，求(取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 25^\circ = 0.42$)

(1) 运动员的加速度大小

(2) 运动员受到的阻力大小(包括空气阻力和摩擦阻力)。



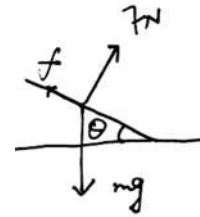
解析:

$$(1) x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$a = 3.5 \text{ m/s}^2$$

$$(2) mg \sin \theta - f = ma$$

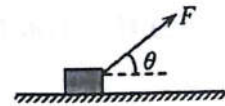
$$\text{代入数据得: } f = 42 \text{ N}$$



20. (8分) 如图所示, 质量 $m = 10 \text{ kg}$ 的木箱, 放在粗糙水平面上, 木箱与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 。现对木箱施加一个斜向上的与水平方向成 $\theta = 37^\circ$ 、大小为 $F = 50 \text{ N}$ 的恒定拉力作用, 木箱由静止开始运动, 求(取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

(1) 木箱的加速度大小

(2) 木箱在 3s 内发生的位移。



解析:

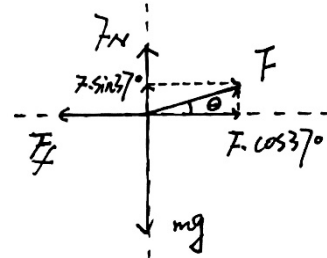
$$(1) F \cos \theta - f = ma$$

$$f = \mu(mg - F \sin \theta)$$

$$\text{代入可得: } a = \frac{F \cos \theta - f}{m} = 2.6 \text{ m/s}^2$$

$$(2) x = \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{代入数据得: } x = 11.7 \text{ m}$$

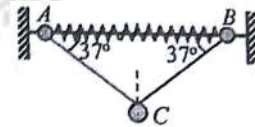


21. (8分) 选做题本题包含 A、B 两题, 其中 A 题较易, 请任选一题作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图所示, 两个中国打有小孔的相同小球 A、B, 套在光滑的水平杆上, 中间用轻弹簧相连, 小球 C 用相同长度的两根轻绳分别挂在小球 A 和 B 上, 两绳与水平杆的张角均为 37° , 整个系统处于静止状态。已知三小球的质量 $m_A = m_B = 2 \text{ kg}$, $m_C = 3 \text{ kg}$, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1) 求 AC 小球间绳子弹力的大小

(2) 若弹簧被压缩了 5 cm, 求弹簧的劲度系数。



解析:

(1) 对 C 可得:

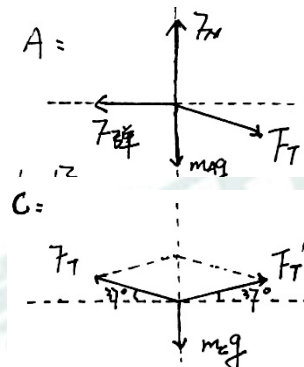
$$2F \sin 37^\circ = m_C g$$

$$\text{代入数据得: } F = 25 \text{ N}$$

(2) 对 A 可得:

$$F \cos 37^\circ = kx$$

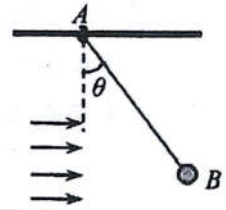
$$\text{代入数据得: } k = 400 \text{ N/m}$$



B. 如图所示, 环 A 套在水平细杆上, 环 A 与球 B 间用一段不可伸长轻质绳相连, 质量分别为 $m_A = 1.00 \text{ kg}$ 和 $m_B = 0.40 \text{ kg}$ 。由于 B 球受到水平风力的作用, 使环 A 与球 B 一起向右做匀加速运动, 加速度为 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$, 运动过程中, 绳始终保持与竖直方向夹角 $\theta = 37^\circ$ 。求

(取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

- (1) B 球受到绳拉力的大小和水平风力的大小
- (2) 环 A 与水平杆间的动摩擦因数。



解析:

(1) 对 B 可得:

$$F_T \cos 37^\circ = m_B g$$

$$\text{代入数据得: } F_T = 5 \text{ N}$$

$$F - F_T \sin 37^\circ = m_B a$$

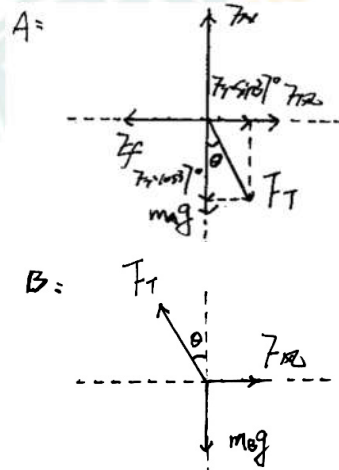
$$\text{代入数据得: } F = 4 \text{ N}$$

(2) 取环、球和轻绳整体为研究对象:

$$F - \mu F_N = (m_A + m_B) a$$

$$F_N = (m_A + m_B) g$$

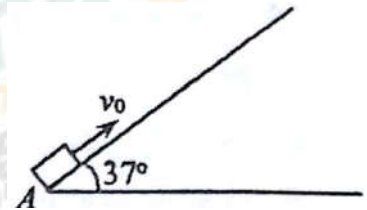
$$\text{代入数据得: } \mu = \frac{0.5}{14} \approx 0.036$$



22. (9分) 选做题本题包含 A、B 两题, 其中 A 题较易, 请任选一题作答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的固定斜面, 一物块以初速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 从斜面底端 A 沿粗糙斜面向上运动, 如图所示。已知物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求

- (1) 物块向上运动时和返回向下运动时的加速度大小
- (2) 物块沿斜面上升的最大位移
- (3) 物块重新回到斜面底端 A 时的速度大小。



解析:

(1) 上升过程:

$$m g \sin 37^\circ + \mu m g \cos 37^\circ = m a_1$$

$$a_1 = 10 \text{ m/s}^2$$

下降过程:

$$m g \sin 37^\circ - \mu m g \cos 37^\circ = m a_2$$

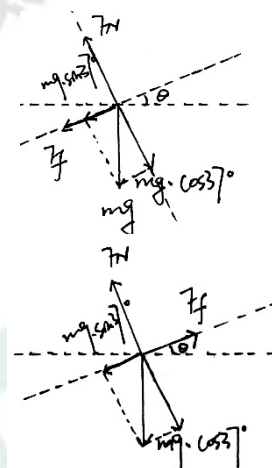
$$a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$

(2) $v_0^2 = 2 a_1 x$

$$\text{代入数据得: } x = 5 \text{ m}$$

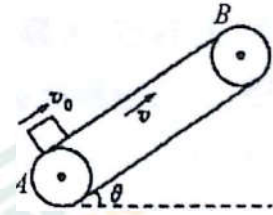
(3) $v^2 = 2 a_2 x$

$$\text{代入数据得: } v = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$



B. 如图为货场使用的传送带模型。足够长的传送带倾斜放置，与水平面的夹角为 $\theta=37^\circ$ ，以大小为 $v=4\text{ m/s}$ 的恒定速率从 A 向 B 转动。一包货物以 $v_0=6\text{ m/s}$ 的初速度从 A 端滑上传送带，若货物与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，将货物视为质点，求(取 $g=10\text{ m/s}^2$)

- (1) 从滑上传送带开始到货物的速度和传送带的速度相同所用的时间及这一过程中货物发生的位移
- (2) 从货物滑上传送带到货物再次滑回 A 端的时间。



解析：

$$(1) \quad mgsin37^\circ + \mu mgcos37^\circ = ma_1$$

$$v = v_0 - at_1$$

$$\text{代入数据得：} t_1 = 0.2\text{ s}$$

$$x = \frac{v_0 + v}{2} t_1$$

$$x = 1\text{ m}$$

$$(2) \quad mgsin37^\circ - \mu mgcos37^\circ = ma_2$$

$$-x = vt_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2$$

$$\text{代入数据得：} t_2 = (2 + \sqrt{5})\text{ s}$$

$$t = t_1 + t_2 = (2.2 + \sqrt{5})\text{ s}$$

