

江苏省仪征中学 2021-2022 学年第一学期高一物理

12 月考模拟试卷（一）

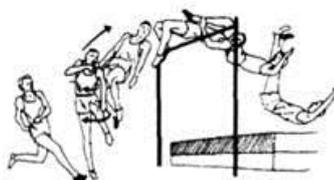
2021. 12. 09

一、单选题（本大题共 10 题，每题 4 分，共 40 分）

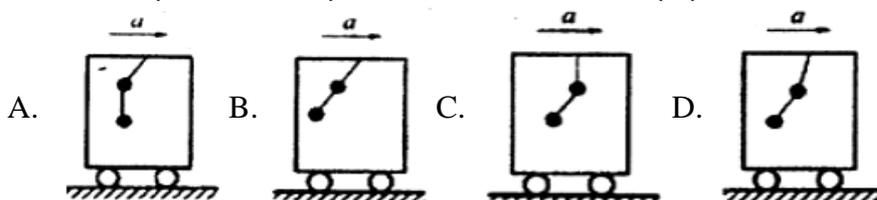
1. 关于物理量和物理量的单位，下列说法中正确的是()
- A. 在力学范围内，国际单位制规定长度、质量、力为三个基本量
 - B. 后人为了纪念牛顿，把“牛顿”作为力学中的基本单位
 - C. $1\text{ N} = 1\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
 - D. “秒”“克”“摄氏度”都属于国际单位制的单位

2. 如图，跳高运动员起跳后向上运动，越过横杆后开始向下运动，则运动员越过横杆前、后在空中所处的状态分别为()

- A. 失重、失重
- B. 超重、超重
- C. 失重、超重
- D. 超重、失重

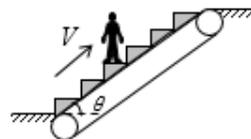


3. 如图所示，车厢里悬挂着两个质量不同的小球，上面的球比下面的球质量大，当车厢向右作匀加速运动(空气阻力不计)时，下列各图中正确的是()



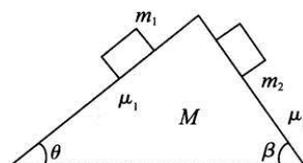
4. 台阶式电梯与地面的夹角为 θ ，一质量为 m 的人站在电梯的一台阶上相对电梯静止，如图所示。则当电梯上升时，若以 N 表示水平梯板对人的支持力， G 为人受到的重力， f 为电梯对人的摩擦力，则下面说法中正确的是()

- A. 加速上升进程中 $f = 0$ ， N 不等于 G
- B. 加速上升过程中 f 水平向右， $N = G$
- C. 匀速上升过程中 $f = 0$ ， $N = G$
- D. 匀速上升过程中 f 与 V 的方向相同， N 不等于 G



5. 如图所示，质量分别为 m_1 、 m_2 的滑块A、B分别放置在倾角为 θ 和 β 的斜面体上，斜面体的质量为 M ，两侧的动摩擦因数分别为 μ_1 和 μ_2 。在滑块运动过程中，斜面体总保持静止。下列说法正确的是(已知重力加速度为 g)()

- A. 若滑块A、B均静止在斜面上，则地面受到的压力大于 $(m_1 + m_2 + M)g$
- B. 若滑块A、B均沿斜面匀速下滑，则地面受到的压力小于 $(m_1 + m_2 + M)g$



- C. 若滑块A能够静止在斜面上，将滑块A换成质量更大的滑块，则滑块可能沿斜面下滑
 D. 若滑块A、B均能沿斜面加速下滑，则只有满足 $\frac{\sin\theta - \mu_1 \cos\theta}{\sin\beta - \mu_2 \cos\beta} = \frac{m_2 \cos\beta}{m_1 \cos\theta}$ 时，地面所受摩擦力才为零

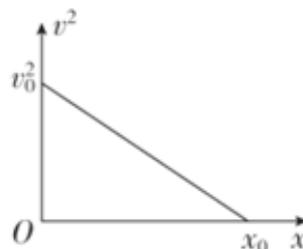
6. 如图所示，小球从竖直砖墙某位置静止释放，用频闪照相机在同一底片上多次曝光，得到了图中1、2、3、4、5...所示小球运动过程中每次曝光的位置。连续两次曝光的时间间隔均为 T ，每块砖的厚度为 d 。根据图中的信息，下列判断错误的是()

- A. 小球下落的加速度为 $\frac{d}{T^2}$
 B. 小球做匀加速直线运动
 C. 位置“1”是小球释放的初始位置
 D. 小球在位置“3”的速度为 $\frac{7d}{2T}$



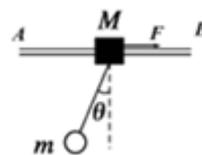
7. 如图所示是某物体做直线运动的 $v^2 - x$ 图象(其中 v 为速度， x 为位置坐标)，下列关于物体从 $x = 0$ 处运动至 x_0 处的过程分析，其中正确的是()

- A. 该物体做加速度逐渐减小的直线运动
 B. 该物体的加速度大小为 $\frac{v_0^2}{2x_0}$
 C. 该物体在位移中点的速度等于 $\frac{1}{2}v_0$
 D. 该物体在运动中间时刻的速度大于 $\frac{1}{2}v_0$



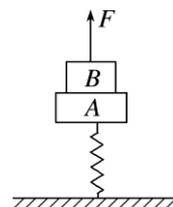
8. AB是固定在中空的光滑水平横杆，一质量为 M 的物块穿在杆AB上，物块通过细线悬吊着一质量为 m 的小球。现用沿杆的恒力 F 拉物块使物块、小球一起(保持相对静止)向右运动，细线与竖直方向夹角为 θ ，则以下说法正确的是()

- A. 杆对物块的支持力为 Mg
 B. 细线上的拉力为 $\frac{mg}{\sin\theta}$
 C. $F = (M + m)g \tan\theta$
 D. 物块和小球的加速度为 $g \sin\theta$



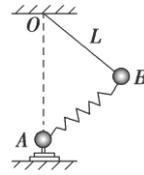
9. 如图所示，质量均为 m 的A、B两物体叠放在竖直弹簧上并保持静止，用大小等于 mg 的恒力 F 向上拉B，运动距离 h 时，B与A分离。下列说法正确的是()

- A. B和A刚分离时，弹簧长度等于原长
 B. B和A刚分离时，它们的加速度为 g
 C. 弹簧的劲度系数等于 $\frac{mg}{h}$
 D. 在B与A分离之前，它们做匀加速直线运动



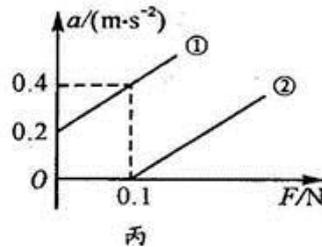
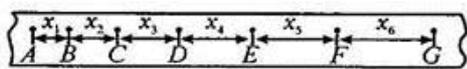
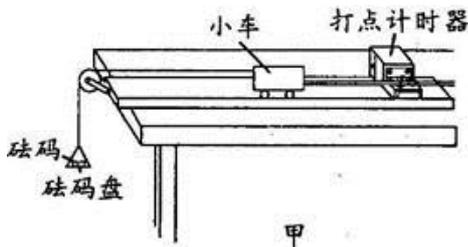
10. 如图所示, A 球被固定在竖直支架上, A 球正上方的点 O 悬有一轻绳拉住 B 球, 两球之间连有轻弹簧, 平衡时绳长为 L , 张力为 F_{T1} , 弹簧弹力为 F_1 . 若将弹簧换成原长相同的劲度系数更小的轻弹簧, 再次平衡时绳中的张力为 F_{T2} , 弹簧弹力为 F_2 , 则()

- A. $F_{T1} > F_{T2}$
- B. $F_{T1} < F_{T2}$
- C. $F_1 > F_2$
- D. $F_1 < F_2$



二、实验题(本大题共 2 题, 每空 2 分, 共 14 分)

11. (6 分) 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中, 某同学的实验方案如图甲所示。



(1)为减少实验误差, 她的做法如下:

①用小木块将长木板无滑轮的一端适当垫高, 目的是平衡摩擦力;

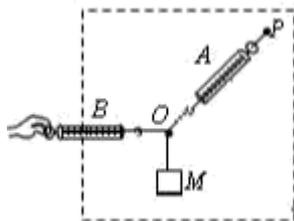
②使砝码盘和砝码的质量远小于小车的质量, 目的是使拉小车的力近似等于_____。(2)

实验中, 她得到了一条如图乙所示的纸带, 已知相邻计数点间的时间间隔为 $T = 0.1s$, 且测出相邻计数点间间距 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6 分别为 $3.09cm$ 、 $3.43cm$ 、 $3.76cm$ 、 $4.10cm$ 、 $4.44cm$ 、 $4.78cm$, 则小车的加速度大小 $a =$ _____ m/s^2 。(结果保留两位有效数字)

(3)在保持小车及车中的砝码质量一定, 探究加速度 a 与所受外力 F 的关系时, 另一同学在轨道水平及倾斜两种情况下分别做了实验, 得到了如图丙所示的两条平行的 $a-F$ 图线, 根据图线可求出小车与轨道之间的动摩擦因数为 $\mu =$ _____。(重力加速度大小 $g = 10m/s^2$)

12. (8 分) 某同学用如图所示的实验装置来“验证力的平行四边形定则”。弹簧测力计 A 挂于固定点 P , 下端用细线挂一重物 M , 弹簧测力计 B 的一端用细线系于 O 点, 手持另一端

向左拉，使结点 O 静止在某位置。(重力加速度为 g)



(1)为了完成实验，需要记录结点 O 的位置以及弹簧测力计的示数和弹力的方向，如果作图得到的合力方向近似在_____方向上，且大小近似等于_____，则平行四边形定则得以验证。

(2)下列不必要的实验要求是_____ (请填写选项前对应的字母)。

A.木板平面要保持竖直

B.两个弹簧测力计必须完全相同

C.拉线方向应与木板平面平行

D.改变拉力，进行多次实验，每次都要使 O 点静止在同一位置

(3)某次实验中，该同学使弹簧测力计 B 处于水平方向，发现弹簧测力计 A 的指针稍稍超出量程，为了能够完成实验，他应该_____。

A.换用质量稍轻的重物

B.保持弹簧测力计 B 的拉力方向不变，减小其拉力

C.保持弹簧测力计 B 的拉力大小不变，将其逆时针旋转一个小角度

D.保持弹簧测力计 B 的拉力大小不变，将其顺时针旋转一个小角度

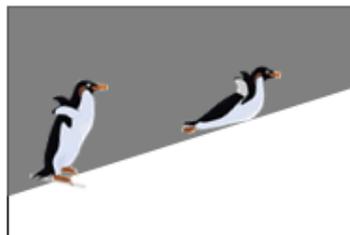
三、计算题（本大题共 4 题，共 46 分）

13. (12 分) 可爱的企鹅喜欢在冰面上玩游戏。如图所示，有一只企鹅在倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的倾斜冰面上先以 $a = 1.0\text{m/s}^2$ 的加速度从冰面底部由静止开始沿直线向上“奔跑”， $t = 4\text{s}$ 时突然卧倒以肚皮贴着冰面向上滑行，最后退滑到出发点，完成一次游戏(企鹅在滑动过程中姿势保持不变)。若企鹅肚皮与冰面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.25$ ，已知 $\sin 37^\circ = 0.60$ ， $\cos 37^\circ = 0.80$ 不计空气阻力， g 取 10m/s^2 ，试分析回答下列问题：

(1)企鹅向上“奔跑”的位移大小；

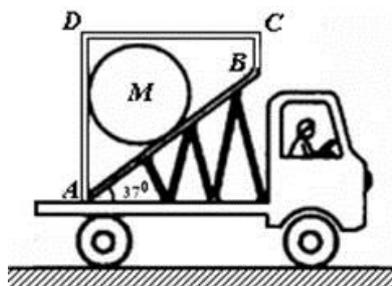
(2)企鹅在冰面向上滑行的加速度大小；

(3)企鹅退滑到出发点时的速度大小。



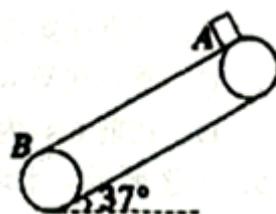
14. (12分) 如图为一辆运送圆形容器的专用卡车, 支架 $ABCD$ 的斜面 AB 的倾角为 $\theta = 37^\circ$, CD 水平, AD 竖直. 现置于支架上的圆形容器的质量 $m = 1000\text{kg}$, 静止状态下, 容器顶部与 CD 有一很小的间隙(间隙远小于容器的半径可忽略不计圆形容器的摩擦和形变均不计), 路面平直, $g = 10\text{m/s}^2$. 求:

- (1) 卡车匀速行驶时, AB 面对圆形容器支持力的大小?
- (2) 该市规定卡车在市区行驶的速度不得超过 40km/h . 这辆卡车在市区行驶, 司机发现前方有危险时, 紧急刹车, 卡车经过 1.4s 停止, 交警量得这一过程车轮在路面上擦过的痕迹长 $S = 9.8\text{m}$, 据此能否判断这辆车是否违章? (假设卡车刹车过程是匀减速运动)
- (3) 在刹车过程中, AB 面对圆形容器的支持力和 CD 面对圆形容器的压力之比是多少?



15. (10分) 如图所示, 倾角为 $\theta = 37^\circ$, 长为 $l = 16\text{m}$ 的传送带, 物体与传送带间动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 在传送带顶端 A 处无初速度地释放一个质量为 $m = 0.5\text{kg}$ 的物体. 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10\text{m/s}^2$. 求:

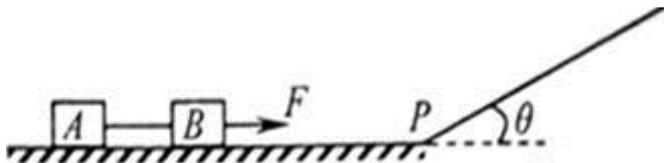
- (1) 传送带静止时, 物体从顶端 A 滑到底端 B 的时间;
- (2) 传送带以 $v = 10\text{m/s}$ 的速度逆时针转动时, 物体从顶端 A 滑到底端 B 的时间。



16. (12分) 如图所示，足够长的倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面与水平地面在 P 点平滑连接，通过轻绳连接的 A 、 B 两物体静置于水平地面上，质量分别为 $m_1 = 2\text{kg}$ ， $m_2 = 4\text{kg}$ ，此时轻绳处于水平且无拉力，物体 A 与接触面之间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = 0.5$ ，物体 B 与接触面之间的动摩擦因数均为 $\mu_2 = 0.75$ ，对物体 B 施加水平恒力 $F = 76\text{N}$ ，使两物体一起向右加速运动，经过时间 $t = 2\text{s}$ 物体 B 到达斜面底端 P 点，此时撤去恒力 F ，若两物体均可视为质点，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1) 两物体加速时轻绳上的张力 T ；

(2) 物体 A 进入斜面后，两物体恰好不相撞，求轻绳的长度 L 。



12月考模拟试卷一 答案

1—10 C A B C D C B C C D

11 (1) 砝码和砝码盘的重力(2)0.34 (3)0.02

12. (1) 竖直; 重物M的重力或Mg; (2)BD; (3)AD。

13. 解: (1) 企鹅向上“奔跑”的位移大小: $x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 4^2m = 8m$

(2) 企鹅在冰面向上滑行列出牛顿第二定律方程为:

$$mgsin\theta + \mu mgcos\theta = ma_2$$

$$a_2 = 8m/s^2$$

(3) 加速的末速度为: $v_1 = at_1 = 4m/s$

减速的时间为: $t_2 = \frac{v_1}{a_2} = 0.5s$

减速的位移为: $x_2 = \frac{v_1}{2}t_2 = 1m$

总位移为: $x = x_1 + x_2 = 9m$

下滑过程列出牛顿第二定律方程为: $mgsin\theta - \mu mgcos\theta = ma_3$

得出 $a_3 = 4m/s^2$

根据速度位移关系得出: $v_3 = \sqrt{2a_3x} = 6\sqrt{2}m/s$

14. (1) $1.25 \times 10^4 N$ (2) 该车违章(3)5:1

(1) 车辆匀速行驶时, 容器的受力图如图所示, 由平衡条件得:

$$F_{AB} \cos 37^\circ = mg$$

$$\therefore F_{AB} = \frac{mg}{\cos 37^\circ} = \frac{1000 \times 10}{0.8} = 1.25 \times 10^4 N$$

(2) 汽车刹车过程中的平均速度为:

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{9.8}{1.4} m/s = 7m/s$$

$$\text{而 } \bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}, v_t = 0$$

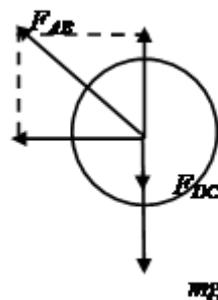
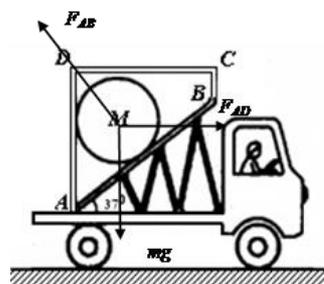
$\therefore v_0 = 2\bar{v} = 14m/s = 50.4km/h > 40km/h$, 该车违章了。

(3) 汽车刹车过程中AD面有无弹力, 由加速度的大小确定。当AD、DC面均恰好无压力时, 对圆形容器有:

$$a_0 = \frac{mg \tan 37^\circ}{m} = g \tan 37^\circ = 7.5m/s^2$$

汽车刹车过程中, 其加速度为: $a = \frac{v_0}{t} = 10m/s^2 > a_0$

\therefore 刹车过程中汽车脱离AD面而挤压CD面, 受力图如图所示:



由牛顿第二定律有: $F_{AB} \sin 37^\circ = ma$

$$\text{解得: } F_{AB} = \frac{ma}{\sin 37^\circ} = \frac{1000 \times 10}{0.6} = \frac{50000}{3} \text{ N}$$

$$F_{AB} \sin 53^\circ = F_{CD} + mg, \quad F_{CD} = \frac{10000}{3} \text{ N}$$

所以 $F_{AB} : F_{CD} = 5 : 1$

15.解: (1)若传送带静止时, 物体相对于传送带向下, 则物体受到的滑动摩擦力沿斜面向上, 向下匀加速运动

根据牛顿第二定律得: $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma$

代入数据解得: $a = 2 \text{ m/s}^2$

$$\text{由 } l = \frac{1}{2} at^2 \text{ 得: } t = \sqrt{\frac{2l}{a}} = \sqrt{\frac{2 \times 16}{2}} \text{ s} = 4 \text{ s}$$

(2)若传送带逆时针转动时, 开始阶段

由牛顿第二定律得: $mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma_1$

代入数据解得: $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

物体加速至与传送带速度相等时需要的时间为: $t_1 = \frac{v}{a_1} = \frac{10}{10} \text{ s} = 1 \text{ s}$

此过程物体发生的位移为: $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 5 \text{ m} < 16 \text{ m}$

当物体运动速度等于传送带速度瞬间, 因 $mg \sin 37^\circ > \mu mg \cos 37^\circ$, 则下一时刻物体相对传送带向下运动, 受到传送带向上的滑动摩擦力。设物体下滑的速度大于传送带速度时加速度为 a_2

由牛顿第二定律有: $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma_2$

代入数据解得: $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$

设第二阶段物体滑动的时间为 t_2 , 则有: $l - x_1 = vt_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2$

解得: $t_2 = 1 \text{ s}$ ($t_2 = -11 \text{ s}$ 舍去)

故总时间为: $t_{\text{总}} = t_1 + t_2 = 2 \text{ s}$

16.解: (1)两物体加速时对整体研究有:

$$F - \mu_1 m_1 g - \mu_2 m_2 g = (m_1 + m_2) a$$

对A物体有: $T - \mu_1 m_1 g = m_1 a$

两式联立可得: $T = 22 \text{ N}$, $a = 6 \text{ m/s}^2$

(2)物体B到达斜面底端的速度为: $v = at = 12 \text{ m/s}$

物体B到到斜面后, 做减速运动, 根据牛顿第二定律可知: $a_1 = \frac{-mg \sin \theta - \mu_2 mg \cos \theta}{m} = -12 \text{ m/s}^2$

物体B在斜面上上滑的位移为: $x = \frac{0 - v^2}{2a_1} = \frac{0 - 12^2}{-2 \times 12} \text{ m} = 6 \text{ m}$

设AB间的绳长为L, 则A在水平面上的加速度为: $a' = \frac{-\mu_1 m_1 g}{m_1} = -5 \text{ m/s}^2$, 到达斜面底端的速度为 v' , 则有: $v'^2 - v^2 = 2a'L$

A在斜面上的加速度为: $a_2 = \frac{-m_1 g \sin \theta - \mu_1 m_1 g \cos \theta}{m_1} = -10 \text{ m/s}^2$, 在斜面上运动的有运动学

公式可知: $x = \frac{0 - v'^2}{2a_2}$

联立解得: $L = 2.4 \text{ m}$

答：(1)两物体加速时轻绳上的张力 T 为 $22N$ ；
(2)物体 A 进入斜面后，两物体恰好不相撞，轻绳的长度 L 为 $2.4m$ 。