

2023—2024 学年第一届安徽百校大联考  
高三物理参考答案

1.【答案】 C

【解析】 飞机在跑道滑行平稳起飞时不会到达跑道尽头才起飞,故 A 错误;  
飞机不一定是匀加速,B 错误;  
若飞机做非匀加速运动,平均速度大于  $40\text{ m/s}$ ,起飞位移小于  $2800\text{ m}$ ,时间可能等于  $70\text{ s}$ ,C 正确;  
该飞机起飞时空气对其既有向上的升力,也有向后的阻力,空气的作用力后来会超过重力,D 错误。

2.【答案】 D

【解析】 脚对球产生弹力是因为脚发生了形变,A 错误;  
研究踢任意球技巧时,涉及到足球的受力部位等因素,不能把足球看成质点,B 错误;  
足球做曲线运动,则其速度方向为轨迹的切线方向,C 错误;  
根据物体做曲线运动的条件可知,合外力的方向一定指向轨迹的内侧,且合外力的方向与速度方向不在一条直线上,D 正确。

3.【答案】 B

【解析】  $x_{AB} = 24\text{ cm}$ ,  $t_{AB} = 0.20\text{ s}$ ,  $AB$  中间时刻速度  $v_1 = \bar{v}_{AB} = \frac{x_{AB}}{t_{AB}} = \frac{0.24}{0.20}\text{ m/s} = 1.2\text{ m/s}$ ,

$x_{BC} = 72\text{ cm}$ ,  $t_{BC} = 0.40\text{ s}$ ,  $AB$  中间时刻速度  $v_2 = \bar{v}_{BC} = \frac{x_{BC}}{t_{BC}} = \frac{0.72}{0.40}\text{ m/s} = 1.8\text{ m/s}$ ,

$a = \frac{v_2 - v_1}{\frac{t_{AB}}{2} + \frac{t_{BC}}{2}} = \frac{1.8 - 1.2}{0.1 + 0.2}\text{ m/s}^2 = 2\text{ m/s}^2$ , A 错误;

由  $a = g\sin 37^\circ - \mu g\cos 37^\circ$ , 得  $\mu = 0.5$ , 故 B 正确;

$x_{BC} = v_B t_{BC} + \frac{1}{2} a t_{BC}^2$  得  $v_B = 1.4\text{ m/s}$ , 故 C 错误;

$v_B = a t_{OB}$  得  $t_{OB} = 0.7\text{ s}$ ,  $t_{OA} = t_{OB} - t_{AB} = 0.5\text{ s}$ , 故 D 错误。

4.【答案】 A

【解析】 甲、乙两车做匀加速直线运动,  $v$  与  $x$  满足  $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ,  
对于甲车,代入点  $(0,0)$ 、 $(0.5,2)$ , 得甲的初速度为零,加速度大小为  $4\text{ m/s}^2$ ,  
同理对于乙车代入特殊点,可得乙车初速度为  $1\text{ m/s}$ ,加速度大小为  $3\text{ m/s}^2$ , A 正确, B 错误;  
 $x = 0.5\text{ m}$  时,甲、乙两车速度和位移都相同,但是时间不同,即它们不是同时达到同一地点的,不能相遇, C 错误;

$t = 1\text{ s}$  时,  $x_{甲} = 2\text{ m}$ ,  $x_{乙} = 2.5\text{ m}$ ,  $x_{甲} \neq x_{乙}$ , 故 D 错误。

5.【答案】 C

【解析】 木块沿斜面匀速下滑,  $mg\sin 30^\circ = \mu mg\cos 30^\circ$ ,  
用力推木块匀速上滑,  $F = mg\sin 30^\circ + \mu mg\cos 30^\circ = 2mg\sin 30^\circ = mg$ , A 错误;  
由整体法可知,  
匀速下滑时,地面对斜面无摩擦,

匀速上滑时,地面对斜面摩擦力  $F_{f2} = F \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$ , B 错误;

匀速下滑时,地面支持力  $F_{N1} = (M+m)g$ ,

匀速上滑时,地面支持力  $F_{N2} = (M+m)g - F \sin 30^\circ = (M+0.5m)g$ , C 正确;

匀速下滑时,地面对斜面作用力  $F_1 = F_{N1} = (M+m)g$ ,

匀速上滑时,地面对斜面作用力  $F_2 = \sqrt{[(M+0.5m)g]^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}mg\right)^2}$ , D 错误。

6. 【答案】 D

【解析】 如图 1,  $\frac{mg}{\sin 120^\circ} = \frac{F_{AB}}{\sin(60^\circ + \theta)} = \frac{F_{AC}}{\sin(180^\circ - \theta)}$ ,

$F_{AB} = \frac{mg}{\sin 120^\circ} \sin(60^\circ + \theta)$ ,  $0 < \theta < 90^\circ$ ,  $F_{AB}$  先增大后减小, A 错误;

$F_{AC} = \frac{mg}{\sin 120^\circ} \sin \theta$ ,  $0 < \theta < 90^\circ$ ,  $F_{AC}$  一直增大, B 错误;

此过程中 BC 边受到的压力为零, C 错误;

如图 2,  $\frac{F_{AB}}{F_{AC}} = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,

由牛顿第三定律知, AB 边和 AC 边所受压力之比也为 1:2, 故 D 正确。

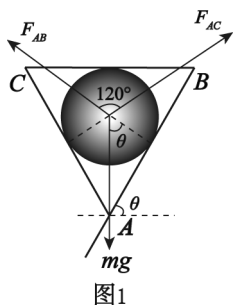


图1

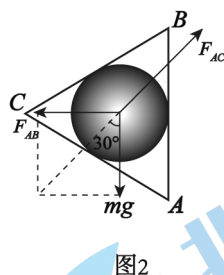


图2

7. 【答案】 D

【解析】 若乘客处于非平衡状态,小火车对其作用力不沿竖直方向, A 错误;

第二、三节车厢间弹力为零时,加速度  $a = ng$ , 此时没有牵引力, B 错误;

若以  $a = 2ng$  减速,第一节车厢对车头产生大小为  $3nmg$ 、方向向前的作用力, C 错误;

以恒定的牵引力加速前进的过程中,第三节车厢脱离,则整体加速度变大,以车头和第一节车厢为研究对象,其合力变大,故第二节车厢对其向后的拉力变小, D 正确。

8. 【答案】 CD

【解析】 A 球落地前两球在竖直方向上均做自由落地运动,高度差不变  $\Delta h = 2$  m, 故 A 错误;

A 球落地前,两球在水平方向做不同初速度的匀速运动,水平距离越来越大,竖直距离不变,故距离不断增大, B 错误;

由  $h = \frac{1}{2}gt^2$  得 A、B 球在空中的运动时间为  $t_1 = 0.5$  s,  $t_2 = \sqrt{0.65}$  s,

由  $x = v_0t$ , 可得 A 球落地时两球的水平位移为  $x_1 = 2$  m,  $x_2 = 1$  m,

所以 A 球落地时,两球间的距离为  $d_1 = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \Delta h^2} = 3 \text{ m}$ ,故 C 正确;

B 球落地时水平位移为  $x_3 = \sqrt{2.6} \text{ m}$ ,此时距离为  $d_2 = \sqrt{x_1^2 + x_3^2} = \sqrt{\frac{33}{5}} \text{ m}$ ,故 D 正确;

9.【答案】 BC

【解析】 从图像可知,物体速度减为零后反向沿斜面向上运动,最终的速度大小为  $2 \text{ m/s}$ ,方向沿斜面向上,所以没从 B 点离开,从 A 点离开,并且可以推出传送带沿斜面向上运动即逆时针方向转动,速度大小为  $2 \text{ m/s}$ ,故 A 错误;

速度图像中斜率表示加速度,可知物块沿传送带下滑时的加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2 \text{ m/s}^2$ ,

根据牛顿第二定律  $\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ = ma$ ,解得  $\mu = \frac{7\sqrt{3}}{15}$ ,故 B 正确;

速度图像与时间轴围成的面积表示位移,由图可知,物块在第 8 s 时回到 A 点,当  $t_1 = 3 \text{ s}$  时,物块的速度为 0,之后物块沿斜面向上运动,所以物块沿斜面向下运动的位移  $x_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 \text{ m} = 9 \text{ m}$ ,传送带向上运动  $x_2 = 2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$ ,之后物块向上运动  $t_3 = 1 \text{ s}$  与传送带共速,物块的位移  $x_3 = \frac{2}{2} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}$ ,传送带 1 s 内向上运动  $x_4 = 2 \times 1 \text{ m} = 2 \text{ m}$ ,痕迹长  $x = x_1 + x_2 + x_4 - x_3 = 16 \text{ m}$ ,故 C 正确,D 错误。

10.【答案】 CD

【解析】 若机器人恰好不落地,由  $2g \frac{2}{5}h = 2a_1 \frac{1}{10}h$  得  $a_1 = 4g$ ,

由  $8ka^2v^2 - mg = ma_1$ ,得  $v = \sqrt{5}v_0$ ,A 错误;

当棱长为  $2.5a$  和  $8a$  的面垂直于风向放置时,

$8ka^2v_0^2 = mg, k \times 8a \times 2.5a \times v^2 = mg$ ,解得  $v = \frac{\sqrt{10}}{5}v_0$ ,B 错误;

当机器人受风面积最小时向下的加速度最大,受风最小面积为  $2.5a^2$ ,

故由  $mg - 2.5ka^2v_0^2 = ma$  得向下最大加速度为  $\frac{11}{16}g$ ,故 C 正确;

当受风面积最小时,所需风速最大由  $8ka^2v_0^2 = 2.5ka^2v^2$ ,得风速最大值为  $\frac{4\sqrt{5}}{5}v_0$ ,D 正确。

11. (每空 2 分,共 6 分)

【答案】 (1)先用两只弹簧秤钩住绳套,互成角度拉橡皮条使之伸长时,若两弹簧秤拉力较大,且夹角较小时,再用一只弹簧秤钩住细绳把橡皮条拉长,使结点到达同一点 O 时,此时弹簧秤已超量程(言之有理即可)

(2)①C ②滑轮存在摩擦或每个钩码的质量并不完全相同(言之有理即可)

【解析】 (2)①实验中只需要三根绳上拉力在同一平面内,桌面不水平,三个力也可以共面,A 错误;

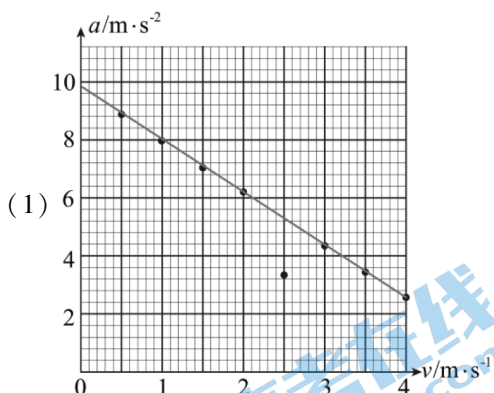
作图示时必须采用同一标度,B 错误;

用橡皮条也能确定三个力的方向,C 正确;

改变滑轮的位置及钩码数量再次进行实验时,只需要达到新的三力平衡即可,结点位置不需要与前次实验重合,D 错误。

12. (每题 2 分,共 8 分)

【答案】



(1)  $v$  (2)  $3.92$  ( $3.88-3.96$  之间均可) (3)  $f=k_0Mv$

【解析】(1) 根据表格数据描点作图,舍掉误差较大的点,见答案图;

(2) 由图可知,随着速度增大,气球的加速度越来越小,这是因为速度增大,气球所受的空气阻力也变大,从而使加速度变小;

由牛顿第二定律可得  $F_{\text{浮}} - Mg - f = Ma, a = \frac{F_{\text{浮}}}{M} - \frac{f}{M} - g,$

由图可知,加速度  $a$  与  $v$  为一次函数,结合上述分析可知,气球所受阻力  $f$  与  $v$  成正比。

(3) 由图像结合上述分析可得  $a = \frac{F_{\text{浮}}}{M} - \frac{f}{M} - g = \frac{F_{\text{浮}}}{M} - \frac{kv}{M} - g$

根据图中数据可得  $8.00 \text{ m/s}^2 = \frac{F_{\text{浮}}}{M} - \frac{k}{M} \times 1 \text{ m/s} - g;$

$2.60 \text{ m/s}^2 = \frac{F_{\text{浮}}}{M} - \frac{k}{M} \times 4 \text{ m/s} - g,$

解得  $F_{\text{浮}} = 3.92 \text{ N};$

(4) 由上述分析可得  $a = \frac{F_{\text{浮}}}{M} - \frac{kv}{M} - g$

即  $k_0 = \frac{k}{M}, k = k_0M, f = kv = k_0Mv。$

13. (12 分)

【解析】(1) 设  $v_1 = 120 \text{ km/h} = \frac{100}{3} \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

$v_2 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

汽车以最大加速度  $a_0$  减速,用时最短为  $t$ ,由运动学公式  $v_2 = v_1 - a_0t \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

代入数据得  $t = \frac{8}{3} \text{ s} \approx 2.7 \text{ s} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$

为了实现到达合六叶段安全行驶,司机至少要提前  $2.7 \text{ s}$  刹车  $\dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

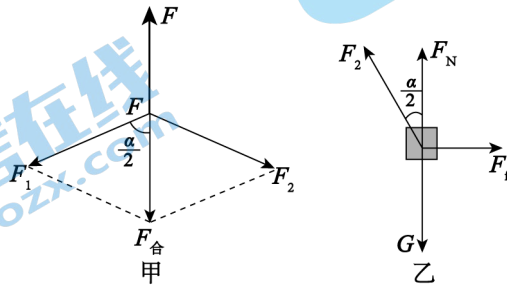
(2) 设汽车匀速运动的位移为  $x_1,$

当汽车到达合六叶段恰好降到最高限速,设刹车时的加速度为  $a_1,$

- 匀速阶段  $x_1 = v_1 t = 50 \text{ m}$  ..... 1分  
 匀减速阶段  $v_1^2 - v_2^2 = 2a_1(100 + 50 - 50)$  ..... 2分  
 解得  $a_1 = \frac{32}{9} \text{ m/s}^2 \approx 3.6 \text{ m/s}^2$  ..... 2分  
 故刹车过程中汽车加速度的最小值为  $3.6 \text{ m/s}^2$  ..... 1分

14. (12分)

【解析】对点O受力分析如图甲所示



由平衡条件得  $F_1 = F_2 = \frac{F}{2\cos\frac{\alpha}{2}}$  ..... 1分

再对任一物块受力分析如图乙所示(图中选择右边物块进行受力分析),

物块发生滑动的临界条件是  $F_2 \sin\frac{\alpha}{2} = \mu F_N$  ..... 1分

又  $F_2 \cos\frac{\alpha}{2} + F_N = G$  ..... 1分

联立计算得出  $F = \frac{2\mu G}{\mu + \tan\frac{\alpha}{2}}$  ..... 2分

(2)如图丙,对A受力分析,

$F_1 \cos\frac{\alpha}{2} + G = F_N$  ..... 1分

$F_1 \sin\frac{\alpha}{2} = F_f$  ..... 1分

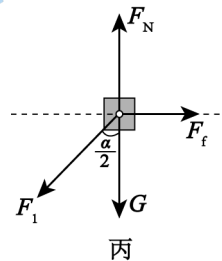
$F_f = \mu F_N$

$F_1 = \frac{\mu G}{\sin\frac{\alpha}{2} - \mu \cos\frac{\alpha}{2}}$  ..... 1分

$\sin\frac{\alpha}{2} - \mu \cos\frac{\alpha}{2} \rightarrow 0$  时, 即  $F \rightarrow \infty, F_1 \rightarrow \infty$  ..... 1分

$\mu = \tan\frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$  ..... 1分

$\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$  (未取“=”给1分) ..... 2分





15. (16分)

【解析】(1) 拉动木板, 则  $F > 6\mu mg$  ..... 1分

物块和木板相对静止,  $F - 6\mu mg = 3ma_0$ , 且  $ma_0 \leq \mu mg$  ..... 2分

解得拉力  $F$  满足的条件为  $6\mu mg < F \leq 9\mu mg$  ..... 1分

(2) ① 拉力为  $F_1$  时, 经时间  $t$ , 木板的左端刚好越过坑, 此时物块恰好掉下

对木板:  $F_1 - 6\mu mg - \mu mg = 2ma_1$ ,  $\frac{1}{2}a_1t^2 = 2d$  ..... 2分

对木块:  $\mu mg = ma$ ,  $\frac{1}{2}at^2 = d$  ..... 2分

联立可解:  $F_1 = 11\mu mg$  ..... 1分

② 拉力为  $F_2$  时, 经时间  $t_1$  物块从木板上掉下, 又经时间  $t_2$  运动到坑的左边, 速度为零,

对木板:  $F_2 - 6\mu mg - \mu mg = 2ma_2$  ..... 1分

对物块在地面上减速时:  $2\mu mg = ma_3$  ..... 1分

由运动学公式得:  $\frac{1}{2}a_2t_1^2 - \frac{1}{2}at_1^2 = d$  ..... 1分

$\frac{1}{2}at_1^2 + \frac{1}{2}a_3t_2^2 = d$  ..... 1分

$at_1 = a_3t_2$  ..... 1分

联立可解:  $F_2 = 12\mu mg$  ..... 1分

综上所述, 可得  $F$  满足的条件为:  $6\mu mg < F < 11\mu mg$  或  $F \geq 12\mu mg$  ..... 1分